

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MEL PRODUZIDO POR DIFERENTES ESPÉCIES DE ABELHAS NATIVAS CRIADAS NA CETREVI-EPAGRI VIDEIRA

Luiz Felipe C. Serigheli¹, Maurício Truylio Friedemann², Aledson R. Torres³, Amanda Moser C. da Fonseca Afonso⁴, Michela C. Favero⁵, Luiz Celso Stefaniak⁶.

INTRODUÇÃO

Os méis produzidos pelas abelhas indígenas sem ferrão (Meliponíneos) em muitas regiões são mais apreciados que o mel das abelhas *Apis mellifera*, não somente pelo seu paladar, mas também porque podem ser obtidos em certas regiões em melhores condições de produção, já que os meliponíneos desenvolvem-se bem em regiões de clima tropical, subtropical e temperado (NOGUEIRA NETO, 1997).

Conceitualmente, o mel é um produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia (BRASIL, 2000). É um produto de composição complexa com diversas substâncias, e ainda com características diferentes que podem variar de acordo com região, clima, floração e espécie da abelha produtora (BASTOS 1994).

A comercialização do mel de meliponíneos pode gerar bons resultados econômicos, ecológicos e sociais, constituindo uma alternativa de renda a agricultura familiar. O mercado relacionado ao produto tem grande abrangência,

1- Aluno do IFC – Câmpus Videira, curso Téc. agropecuária, 2012, luiz_serigheli@hotmail.com

2- Aluno do IFC – Câmpus Videira, curso Téc. Eletretrônica, 2012, m.friedemann14@gamil.com

3- Orientador, Professor do IFC – Câmpus Videira, aledson.torres@ifc-videira.edu.br

4- Coorientadora, Prof^ª. do IFC – Câmpus Videira, amanda.moser@ifc-videira.edu.br

5- Técnica em Química do IFC - Câmpus Videira, michela.favero@ifc-videira.edu.br

6- Técnico Extensionista da EPAGRI-VIDEIRA, lc.stefaniak@hotmail.com

atingindo diversos consumidores devido as suas características nutritivas e benéficas a saúde humana. Dessa maneira encontrou-se a necessidade da realização desse estudo, visando investigar os parâmetros físico-químicos específicos das abelhas nativas, considerando a diferença das características físico-químicas entre todas as espécies estudadas em comparação a Instrução Normativa Nº 11, de outubro de 2000 do Ministério da Agricultura e Abastecimento, essa utilizada para a regência dos parâmetros do mel das abelhas *Apis mellifera* (BRASIL, 2000).

O diferencial do presente estudo é a análise do mel produzido por espécies que constituem um único meliponário, ou seja, por abelhas que se nutrem de uma mesma florada, colhidas em uma mesma época sazonal, com isso nos possibilita analisar a existências de fatores intrínsecos que caracterizam o produto de cada espécie estudada, além da comparação dos valores entre as espécies.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o experimento foram utilizados os méis produzidos por 4 espécies de abelhas sendo elas: *Tetragonisca angustula* (Jataí), *Melipona quadrifasciata* (Mandaçaia), *Melipona marginata* (Manduri), *Melipona bicolor schencki* (guaraipo). Estas espécies constituem o banco genético de abelhas nativas do meliponário da EPAGRI-VIDEIRA. Foram realizadas coletadas no outono (3 amostras espécie), primavera (7 amostras por espécie) e verão (5 amostras por espécie), sendo as análises feitas em triplicatas.

As amostras foram colhidas de colméias sadias, por aspiração com seringa estéril (aproximadamente 20 mL) e foram acondicionadas em frascos estéreis, e mantidas a temperatura não excedente a 20 °C até a análise, as mesmas deveriam estar livres de matérias estranhas. As análises foram realizadas no Laboratório de Química do Instituto Federal Catarinense, câmpus Videira.

Os parâmetros analisados foram: Açúcares redutores, Umidade, Sólidos insolúveis em água, Acidez total, Lactônica e Livre, pH e Reação de Lund; as metodologias empregadas estão conforme a Instrução Normativa Nº 11, de outubro de 2000 do Ministério da Agricultura e Abastecimento:

a) Açúcares redutores:

Primeiramente foram pesadas 2,0 g de mel e dissolvido em água destilada em balão de 200 mL (A) obtendo-se a solução de amostra. Pipeta-se 50 mL da solução de amostra e diluí-se novamente em um balão de 100 mL, a qual constitui a solução a ser titulada, que foi transferida para uma bureta de 25 mL.

Em um balão de fundo chato foi pipetado 5 mL de cada uma das soluções de Fehling A e B, e adicionado 7 mL de água. Sendo então aquecido até a ebulição, quando adiciona-se 1 mL de solução de azul de metileno a 1% e inicia-se o gotejamento da solução diluída de mel, até que ocorra a descoloração do indicador. O tempo total da titulação não deve ultrapassar os 3 minutos. Anota-se o volume gasto da solução diluída de mel.

Açúcares redutores, em açúcar invertido g/100g = $(2 \times 100) / P \times V$,
onde:

P= massa de amostra em gramas

V= quantidade de mL da solução de mel diluída gasto na titulação.

O licor Fehling foi padronizado com solução de açúcar invertido 1% .

b) Umidade:

O princípio deste método consistiu em determinar o índice de refração através do refratômetro de Abbé, convertido com o auxílio da tabela de Chataway, ao teor de umidade à 20 °C. Foi colocado uma gota de mel no refratômetro anotando o valor da escala Brix, que auxiliado pela tabela de Chataway, foi calculada a umidade do mel.

c) Sólidos insolúveis em água:

Foram pesadas 20g da amostra, em um Becker de 250 mL, e diluídos com um pouco de água aquecida a 80 °C. Em seguida foi filtrado em papel filtro previamente seco em estufa a 135 °C por uma hora, esfriado em dessecador (com sílica gel) e pesado. Após, o becker e o filtro foram lavados com água morna até ausência de açúcares e colocado em estufa a 135 °C, até peso constante. Cálculo realizado:

$\% \text{ insolúveis} = (M \times 100) / P$, onde:

M = masa seca de sólidos insolúveis em gramas;

P = peso da amostra em gramas.

d) pH, Acidez Livre, Lactônica e Total:

Pesa-se 10 g da amostra em um béquer de 250 mL dissolve com 75 mL de água. Utilizando um pHmetro faz-se a leitura do pH inicial.

Titula-se a solução contida no béquer com uma solução NaOH 0,05 N até que o pHmetro indique $\text{ph} = 8,5$, anota-se o volume (V). Imediatamente adiciona-se 10 mL de NaOH 0,05 N ao béquer, titulando-se então com solução de HCl 0,05 N até o pHmetro indicar $\text{pH} = 8,3$, anota-se o volume (Va). Separadamente realiza-se a titulação de 75 mL de água com NaOH 0,05 N (Vb) até $\text{ph} 8,5$. O cálculo foi realizado da seguinte maneira:

Acidez livre, em $\text{mEq/Kg} = [(V - Vb) \times 50 \times F] / P$

O cálculo da acidez lactônica foi realizado através da seguinte fórmula:

Acidez lactônica, em $\text{mEq/Kg} = [(10,00 - Va) \times 50 \times F'] / P$

Acidez total = acidez livre + lactônica

Onde:

V = quantidade de mL de NaOH 0,05 N gasto na titulação

V_b = quantidade de mL de NaOH 0,05 N gasto na titulação água
(branco)

F = fator de correção da solução de NaOH

P = massa da amostra em gramas

V_a = quantidade de HCl 0,05 N gasto

F' = fator de correção da solução de HCl

e) Reação de Lund

A reação de Lund indica a presença de substâncias albuminóides, sua ausência é indicativo de fraude. Nesta determinação pesaram-se 20 g de mel e transferida para uma proveta de 50 ml contendo 20 mL de água. Em seguida adicionou-se 5 mL de ácido tânico 0,5%, completando o volume da proveta com água. Após agitação, a solução permaneceu em repouso por 24 horas, quando foi realizada a leitura do precipitado formado. Na presença de mel adulterado não há formação de precipitado.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Na análise estatística foi utilizado o programa Graph Pad Prism versão 4.0, através da realização de testes para análises da variância, e Turkey, quando necessário.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com as análises realizadas, o mel das abelhas nativas apresentam parâmetros diferentes dos valores descritos na Instrução Normativa Nº 11, de outubro de 2000 do Ministério da Agricultura e Abastecimento (Tab. 1), que define os valores aceitáveis para o mel da abelha *Apis mellifera*, sendo que não há uma norma específica para a regularização do mel das abelhas melipônias.

Tabela 1 – Valores de referência dos parâmetros físico-químicos para o mel

Parâmetros	Concentração
Umidade (%)	max. 20,0
Açúcares redutores/invertido (%)	min. 65,0
Sacarose (%)	max. 6,0
Cinzas (%)	max. 0,6
Hidroximetilfurfural (mg/kg)	max. 60,0
Acidez (meq/Kg)	max. 50,0
Sólidos insolúveis em água (%)	max. 0,1

Fonte: Instrução normativa Nº 11, de 20 de Outubro de 2000.

Todas as espécies apresentaram reação de Lund positiva, acusando a presença de substâncias albuminóides, sendo que a ausência de tais substâncias é indicativa de adulteração. Comprovando a qualidade do mel colhido.

Tabela 2 - Média (das triplicatas) resultados obtidos para as 4 espécies.

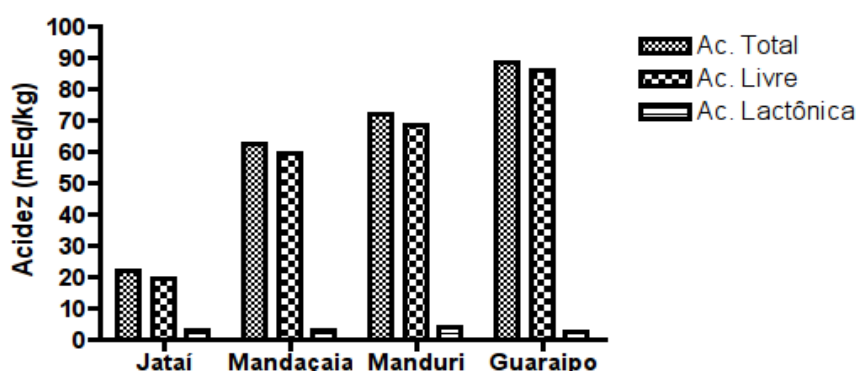
Amostras	PARÂMETROS								
	Brix (%)	Umid. (%)	Açúcares Redut. (%)	pH	Ac. Livre (mEq/Kg)	Ac. Lac. (mEq/Kg)	Ac. Total (mEq/Kg)	Sólidos Insolúveis (%)	
Jataí	Outono	72,5	27,5	29,24		42,3	2,5	44,8	0,9
	Primavera	72,4	27,57	57,65	5,81	13,09	3,59	16,68	0,55
	Verão	72,5	27,5	61,46	5,01	21,75	3,05	24,8	0,38
Mandaçaia	Outono	65	35	26,7		77,39	0,94	78,3	0,6
	Primavera	65,3	34,7	55,36	4,2	26,3	2,18	28,5	0,64
	Verão	65,5	34,5	63,53	3,64	84,4	3,75	88,1	0,41
Manduri	Outono	78	22	47,16		76,78	4,23	81,01	0,6
	Primavera	67	33	58,8	4,65	55,3	6,2	61,51	0,71
	Verão	67,75	30,5	61,78	3,93	84,25	1	83,75	0,3
Guaraipo	Outono	78	22	47,16		76,78	4,23	81,01	0,6
	Primavera	69,75	30,25	54,6	4,27	60,4	1,5	61,9	0,45
	Verão	68,8	31,6	62,9	3,81	103,2	2,96	106,2	0,53

Na tabela 2 estão demonstrados os valores obtidos para as amostras colhidas no outono, primavera e verão, para as diferentes espécies. Fica evidente a diferença dos valores em todas as espécies, praticamente para todos os parâmetros, entre as amostras colhidas no outono em relação a primavera e verão, o que pode ser explicado pelo estresse que ocorre as famílias em épocas de baixa temperatura.

O gráfico 1 demonstra que o valor da acidez total do mel de Jataí – em todos os períodos de coleta – e de Mandaçaia, na primavera, encontram-se dentro dos parâmetros da Normativa (máx. 50 meq/Kg). Enquanto que amostras de Manduri (75,4 mEq/Kg) e de Guaraipo (84 mEq/Kg) excedem a concentração permitida.

Embora ALVES *et al* (2005), HOLANDA *et al* (2012) e EVANGELISTA-RODRIGUES *et al* (2005) encontraram valores dentro da normativa para acidez, deve-se levar em conta que os estudos supracitados foram realizados com amostras oriundas de regiões de clima seco, que resultaram em valores de umidade menores do que os registrados nesta pesquisa.

Gráfico 1 – Acidez total, livre e lactônica, média anual para as diferentes espécies.

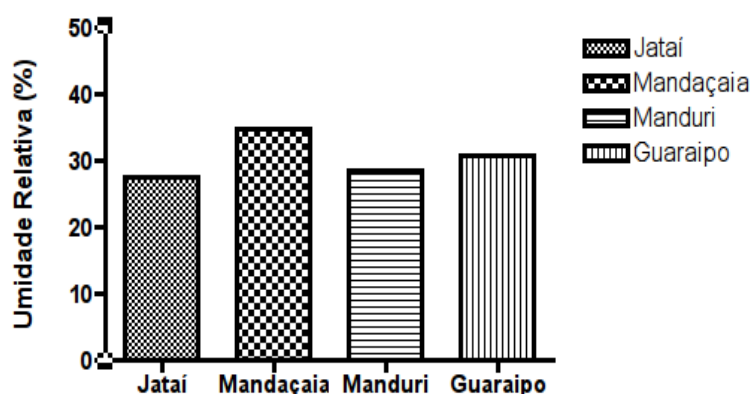


A umidade relativa determinada (gráfico 2) foi maior que o regulamentado para todas as espécies (máx. 20 %) em todas as épocas do ano: Jataí (média anual 27,5 %), Mandaçaia (média anual de 34,7 %), Manduri (média anual 28,5 %) e Guaraipo (média anual 30,9 %). Encaminhando-se de acordo com o descrito por HOLANDA *et al* (2012), que para 14 amostras de *M. fasciculata* determinou umidade média de 23,8%. ALVES *et al* (2005) também obtiveram

valores acima do indicado pela norma na análise de amostras de *M. mandacaia*, encontrando valores médios de umidade de 28,78%.

Os maiores valores de umidade dos méis de abelhas nativas em comparação com amostras produzidas pelo gênero *Apis* podem ser devidos à diferenças nas espécies de plantas visitadas. Como foi verificado por SILVA (2000), há plantas em que a *Apis* faz coletas e que as meliponíneas não visitam.

Gráfico 2 – Média anual dos valores de umidade relativa para cada espécie.

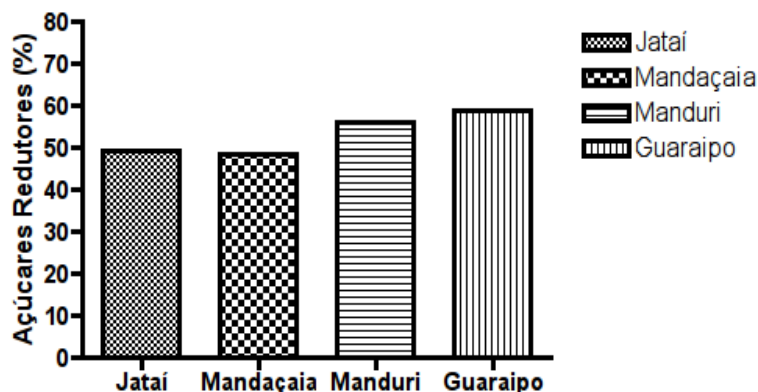


A concentração de açúcares redutores (gráfico 3) esteve abaixo do mínimo estabelecido (mín. 65 %) para todas as as espécies: Jataí (média anual 49,4%), Mandaçaia (média anual de 48,53%), Manduri (média anual 55,8 %) e Guaraipo (média anual 58,7%).

Uma vez que o mel é composto basicamente de açúcares e água e, as amostras apresentaram teores elevados de umidade, as concentrações de açúcares redutores tenderam a permanecer abaixo do mínimo estabelecido pela norma (PEREIRA, 2010).

De acordo com HOLANDA *et al* (2012) que determinou teores de açúcares redutores de 60,68% para mel de *M. fasciculata* originário da região do cerrado maranhense. Segue também o descrito por PEREIRA (2010) que observou parcelas de açúcares redutores abaixo dos valores regulamentados em méis de *T. angustula* (55,02%), *M. quadrifasciata* (64,62%) e *M. subnitida* (62,79%).

Gráfico 3 – Médias anuais da concentração de açúcares redutores para cada espécie.



Salientamos que a manipulação das famílias e conseqüentemente coletas de méis e subprodutos, durante as estações de inverno e outono, não é aconselhável na região pesquisada, devido as baixas temperaturas nessas estações e conseqüentemente o stress causado as famílias. Sendo que para estabelecer parâmetros de qualidade, sugerimos avaliar apenas os dados da época viável a produção e coleta (primavera e verão) na região do meliponário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os méis das abelhas melíponas apresentam parâmetros diferenciados dos apresentados na Instrução Normativa Nº 11, de outubro de 2000 do Ministério da Agricultura e Abastecimento, sendo assim necessária a criação de uma Normativa específica para os méis das melíponas, para que esse possa ser comercializado de maneira regular. Essa nova Normativa deve estar de acordo com os parâmetros do período de coleta de cada região e espécie.

REFERÊNCIAS

NOGUEIRA NETO, P. A. **Vida e criação de abelhas Indígenas sem Ferrão**, Nogueirapis: São Paulo, 1997

BRASIL - Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Mel: **Diário Oficial da União**, Seção 1, p.16-17, 2000.

ALVES, R. M. O.; CARVALHO, C. A. L.; SOUZA, B. A.; MARCHINI L. C. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona mandacaia* Smith (Hymenoptera: Apidae). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 25(4): 644-650, out.-dez. 2005

EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; SILVA, E. M. S.; BESERRA E. M. F.; RODRIGUES M. L. Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em duas regiões no Estado da Paraíba . **Ciência Rural**. v.35, p. 1166-1171. 2005.

HOLANDA, C. A.; OLIVEIRA, A. R.; COSTA, C. P.; RIBEIRO, M. N. S.; SOUZA, J. L.; ARAÚJO, M. J. A. M. Qualidade dos méis produzidos por *Melipona fasciculata* Smith da região do cerrado maranhense. **Química Nova**. v.35, No1, p. 55-58. 2012.

PEREIRA, L. L.; **Análise físico-química de amostras de méis de Apis mellifera e Meliponíneos** . 2010. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo .

BASTOS, D. H. M. Açúcares do mel: aspectos analíticos. **Revista de farmácia e Biologia**, v.12, n.1, p.151-157, 1994.

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.