

## Ensaio e Ciência

Ciências Agrárias,  
Biológicas e da Saúde

Vol. 15, Nº. 6, Ano 2011

### Normandis Cardoso Filho

Universidade Federal da  
Grande Dourados - UFGD  
normandisfilho@gmail.com

### Rosemary Matias Coelho

Universidade Anhanguera-Uniderp  
Agrárias  
rosematias@uniderp.edu.br

### Allen Rodrigues

Farmácia Farm Bem - Campo Grande/MS  
allenbarbosa@hotmail.com

### Reder Matos Miguel

Farmácia São Bento  
Unidade Julio de Castilhos  
reder\_miguel19@hotmail.com

### Tânia Rosa Casagrande Camargo

Prefeitura de São Gabriel do Oeste - MS  
tania.tufao@hotmail.com

Anhanguera Educacional Ltda.

Correspondência/Contato  
Alameda Maria Tereza, 4266  
Valinhos, São Paulo  
CEP 13.278-181  
rc.ipade@aesapar.com

Coordenação  
Instituto de Pesquisas Aplicadas e  
Desenvolvimento Educacional - IPADE

Artigo Original  
Recebido em: 26/03/2012  
Avaliado em: 16/04/2012

Publicação: 5 de setembro de 2012

# AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MÉIS COMERCIALIZADOS EM ALGUMAS CIDADES DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi determinar a qualidade do mel de abelhas *Apis mellifera*, comercializado sem identificação do produtor, nas cidades de Rio Brillhante, Jardim e São Gabriel do Oeste, no Estado de Mato Grosso do Sul, através da avaliação de parâmetros qualitativos e quantitativos, comparado-os com os estabelecidos pelo Ministério da Agricultura. De acordo com os resultados observados, 50% das amostras não foram aprovadas no teste de Lund; 25% não foram aprovadas no teste de Fiehe e 31,25% não passaram no teste com lugol. Em relação a umidade, 81,25% das amostras estavam abaixo do máximo permitido; 75% foram aprovadas no teste de acidez; todas as amostras passaram no teste de cinzas e cinzas insolúveis em água e 31,25% das amostras apresentaram teores de açúcares redutores totais abaixo de 65%. Sugere-se assim que trabalhos precisam ser realizados investigando amostras de mel, que estão sendo comercializadas em outras cidades do Estado com o objetivo de garantir a qualidade e inocuidade dos produtos que são ofertados para a população.

**Palavras-Chave:** *Apis mellifera*; produtos apícolas; qualidade do mel; adulteração.

## ABSTRACT

Honey is considered one of the foods more pure in the nature, appreciated by your characteristic taste and considerable nutritive value; it is relatively expensive, what motivate many times your adulteration. The objective of this research was to determine the physicochemical composition of *Apis mellifera* L. honeys produced in different municipalities of the State of South Mato Grosso. The physicochemical characteristics of 16 honey samples were determined and their adequacy to standards established by Brazilian legislation for honey quality was checked. The results varied as follows: moisture (15,9-21,0%), acidity (4,58-53,0 meq/kg), ashes (0,1-0,2%), solids non-soluble in water (0,01-0,1%) and non-reducing sugar (56,87-69,44%). In total of samples evaluated, only one of them displayed en every standard determined like a honey able to table consumption. This shows us that the producers and traders of honey products has a great concern with the increase of productivity and trade, leaving out the quality control of honey during your extraction and improvement.

**Keywords:** *Apis mellifera*; quality of the honey; bee products; adulteration.

## 1. INTRODUÇÃO

Desde há muito tempo o homem vem aproveitando o mel, como produto natural, em função de suas características nutricionais e de doçura, fazendo com que novas técnicas sejam estudadas e desenvolvidas buscando sempre uma maior produtividade pelas abelhas (BERA; ALMEIDA-MURADIAN, 2007).

A fonte principal do mel é o néctar, secretado pelos nectários das flores e coletados pelas abelhas-operárias, que o transportam para a colmeia no papo ou bolsa melífera. Na colmeia as operárias entregam o néctar para outras abelhas, que repetem o processo várias vezes, desidratando-o, incorporando enzimas e, finalmente transformando-o em mel. Nessa elaboração, o néctar sofre duas modificações, uma delas física, pela desidratação ou perda de água, e a outra química, pela inversão de açúcar composto em açúcar simples (CRANE, 1987; MARTINHO, 1989).

O mel é um produto complexo, tanto que durante a sua produção pode sofrer interferências de alguns fatores extrínsecos ao processo, como condições climáticas, estágio de maturação do produto, espécies de abelhas, floração, presença de insetos sugadores e outros fatores, tais como o processamento e/ou armazenamento, podem interferir direta ou indiretamente em sua composição (CAMPOS et al., 2003; WELKE et al., 2008).

O Brasil tem um grande potencial para conseguir obter produtos apícolas em larga escala, em função de suas condições climáticas favoráveis na maior parte do território nacional. Porém, a produção brasileira, ainda não é suficiente e está subaproveitada, para atender à demanda, o que acarreta uma valorização maior do produto e fazendo com que este seja alvo de adulteração com ingredientes de baixo valor comercial, tais como açúcar comercial, glicose, melado e solução de açúcar invertido (MARCHINI; SOUZA, 2006; SILVA et al., 2009).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2005), a produção de mel no Brasil foi algo em torno de 34 mil toneladas, sendo que a região Centro Oeste foi responsável por apenas 1097,4 toneladas, sendo o Estado do Rio Grande do Sul o maior produtor nacional.

A obtenção de parâmetros físico-químicos de méis é importante tanto para sua caracterização, assim como para garantir produtos de qualidade no mercado, tendo em vista a grande diversidade da flora e a variação climática de cada região (SERRANO et al., 2004; TERRAB et al., 2001, *apud* WELKE et al., 2008).

O Mato Grosso do Sul é um Estado cuja economia está voltada para a produção agropecuária, sendo comum encontrar-se no interior e mesmo na Capital, produtos apícolas como o mel, envasados inadequadamente em embalagens plásticas ou de vidro e sem nenhuma identificação da origem e/ou da qualidade do produto, o que não possibilita ao consumidor a certeza de estar adquirindo um produto íntegro e nutritivo como esperado.

Desta forma o presente trabalho objetivou determinar parâmetros quantitativos e qualitativos do mel de abelhas *Apis mellifera*, comercializado sem identificação do produtor, em algumas localidades do Estado de Mato Grosso do Sul, visando comparar os resultados obtidos com os padrões da legislação brasileira para qualidade do mel.

## 2. METODOLOGIA

As amostras de mel foram coletadas aleatoriamente em pontos do comércio das cidades de Jardim, Rio Brillhante e São Gabriel do Oeste, no Estado de Mato Grosso do Sul, e definidas segundo seus comerciantes como provenientes de florada silvestre. Foi observado para este trabalho adquirir somente amostras que não possuíam rótulos, ou amostras onde constava no rótulo apenas o tipo de mel, pois assim fica evidenciado que estes produtos não passaram por nenhum tipo de fiscalização. Os produtores de mel associados à Associação Sulmatogrossense de Apicultores (ASA), em geral possuem produtos rotulados, inspecionados, produzidos dentro das normas de qualidade previstas pela legislação.

Foram adquiridas 06 amostras no Município de Rio Brillhante (localizado a 150 km ao sul da Capital), 05 amostras no Município de Jardim (situado a 220 km a sudoeste da Capital) e ainda 05 amostras do Município de São Gabriel do Oeste (que fica 138 km ao norte da Capital). Estas amostras adquiridas estavam em embalagens de vidro ou plásticas e foram levadas ao Laboratório de Bromatologia na Unidade Agrárias da Universidade Anhanguera Uniderp para os procedimentos analíticos. De acordo com suas procedências as amostras coletadas no período de julho a outubro de 2009, foram codificadas como RB, J e SGO, sendo que todas as determinações foram feitas com três repetições.

Para a determinação qualitativa foram avaliados os seguintes parâmetros:

- Reação de Lund - essa reação é utilizada para determinar a presença de proteínas naturais que possam estar presentes no mel. Para que este seja considerado um mel não adulterado é necessário a presença dessas proteínas que são detectadas com a formação de um precipitado no recipiente de 0,6 a 3,0 mL (MAPA, 2000);

- Reação de Fiehe - é empregada para detectar a presença de glicose comercial ou identificar se o mel foi submetido a um super aquecimento, e pode ainda avaliar a validade do mel, verificando se o tempo de armazenamento influi na sua qualidade podendo ou não ser considerado um mel velho (STONOGA; FREITAS, 1991);
- Reação de Lugol - uma das formas de adulteração do mel é a presença de amido ou dextrinas, que pode ser evidenciada por meio desse teste. A visualização de uma coloração de marrom-avermelhada a azul indica a presença de glicose comercial ou xaropes de açúcar (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

Na determinação quantitativa foram observados os seguintes parâmetros:

- Teor de umidade - este teste está relacionado com a quantidade de água e açúcares presentes, o que pode levar a um processo de fermentação causado pela degradação dos açúcares, devidos á alta taxa de umidade do mel. Este parâmetro pode ainda estar relacionado com o tipo de florada e condições climáticas. A quantidade de água condiciona a qualidade do produto, que pela legislação deve apresentar no máximo 20% de umidade, pois acima deste valor o mel estará propício além da fermentação, a possibilidade de proliferação de microrganismos, (WIESE, 1995);
- Teor de acidez - a acidez orgânica presente no mel é regida por alguns fatores: a variação dos ácidos orgânicos causadas pelas diversas fontes de néctar, a atividade enzimática da glicose oxidase que origina o ácido glicônico, a ação das bactérias durante a maturação e os minerais presentes em sua composição que influenciam a textura e a estabilidade do mel. A acidez do mel gera ainda o peróxido de hidrogênio, o que contribui com sua ação bactericida (MOREIRA, 2001);
- Teor de cinzas, cinzas insolúveis em água - esta análise teve como objetivo detectar a pureza do mel, que além de estar relacionada com a percentagem de sólidos insolúveis, está relacionada também com o teor de cinzas, que é no máximo de 0,6% p/p, sendo este verificado pela quantidade de matéria inorgânica presente no mel (MAPA, 2000). Através deste índice é possível determinar algumas alterações no processo de produção, tais como, falta de higiene ou mesmo a falta de decantação ou filtração no final do processo de coleta (VILHENA, 1999 *apud* ARAÚJO, 2006);
- Teor de açúcares redutores - para que os açúcares redutores estejam presentes no mel, a sacarose precisa ser clivada pela enzima invertase, presente em pequena quantidade no mel. Caso esteja clivagem não seja realizada, o teor de açúcares não redutores fica elevado e isto pode representar que o mel foi coletado prematuramente, ou ainda pode se constituir em uma adulteração do produto.

Os parâmetros qualitativos e quantitativos das amostras analisadas foram obtidos de acordo com a metodologia descrita em Instituto Adolfo Lutz (2005). Somente a determinação de açúcares redutores seguiu a metodologia estabelecida por Dubois et al. (1956), usando uma curva padrão de glicose a 1%.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados para os parâmetros qualitativos das 16 amostras analisadas estão ilustrados na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros qualitativos de amostras de mel comercializadas nas cidades de Jardim (J), Rio Brillhante (RB) e São Gabriel do Oeste (SGO) no Estado de Mato Grosso do Sul.

Amostras	Lund*	Fiehe*	Lugol*
J1	1,5 ± 0,1	N	N
J2	1,7 ± 0,1	N	N
J3	≤ 0,6	P	P
J4	≤ 0,6	N	P
J5	≤ 0,6	N	P
RB1	1,2 ± 0,2	N	N
RB2	1,3 ± 0,3	N	N
RB3	1,2 ± 0,2	N	N
RB4	1,0 ± 0,3	N	N
RB5	1,4 ± 0,4	N	N
RB6	1,2 ± 0,2	N	N
SGO1	≤ 0,6	P	P
SGO2	≤ 0,6	P	P
SGO3	≤ 0,6	N	N
SGO4	≤ 0,6	N	N
SGO5	≤ 0,6	P	N
Legislação MAPA, 2000	0,6 a 3,0 mL	N	N

\*Média de três repetições. N= negativo; P= positivo

#### 3.1. Reação de Lund

Considerando as amostras analisadas observou-se que duas amostras provenientes da cidade de Jardim (J1 e J2) e 100% das amostras da cidade de Rio Brillhante (RB) apresentaram resultados dentro do previsto pela legislação em média 1,6 mL e 1,2 mL de precipitado. Estes resultados são concordantes com os apresentados por Bera e Almeida-Muradian (2007) para análise de méis com própolis do Estado de São Paulo, que mostraram valores variando de 0,5 a 2,0 mL. Resultados semelhantes foram observados também por Bendini e Souza (2008) que analisaram méis de florada do cajueiro no Estado do Ceará com valores médios de precipitado de 1,75 mL; Paulino e Marcucci (2009) avaliaram méis do sertão cearense com precipitados na faixa de 0,8 a 2,7 mL; e Bertoldi et al. (2010) estudaram méis de florada predominante de hortelã do campo na região do Pantanal, com média de precipitação em 1,5 mL.

Entretanto as amostras J3, J4 e J5 além de todas aquelas provenientes de São Gabriel do Oeste, apresentaram quantidade de precipitado ≤ 0,6 mL. A ausência de

precipitado normalmente indica adulteração do produto. Os baixos índices de precipitado podem ainda evidenciar perdas durante o processamento (BERA e ALMEIDA-MURADIAN, 2007).

### 3.2. Reação de Fiehe

Observando-se os resultados da Tabela 1, verificou-se que a amostra J3 da cidade de Jardim, as amostras SGO1, SGO2 e SGO5 da cidade de São Gabriel do Oeste, apresentaram resultado positivo para esta reação, indicando que as mesmas podem ter passado por um tratamento térmico, podem ter sido armazenadas em temperaturas inadequadas, ou ainda estarem adulteradas com xarope de glicose. Desta forma estas amostras não atenderam o estabelecido pela legislação vigente (MAPA, 2000). Todas as demais amostras (representando 75% do total de amostras analisadas) apresentaram resultado negativo.

### 3.3. Teste de Lugol

Conforme mostra a Tabela 1, 100% das amostras provenientes da cidade de Rio Brillhante, apresentaram resultado negativo, caracterizando méis não adulterados, o que garante ao consumidor um produto original, sem açúcares comerciais em sua composição. Porém, três amostras (60%, n=5) da cidade de Jardim (J3, J4 e J5) e duas amostras (40%, n=5) da cidade de São Gabriel do Oeste (SGO1 e SGO2), mostraram resultados positivos, denotando assim adulteração dessas amostras por amido ou dextrinas.

Na Tabela 2, encontram-se os resultados dos parâmetros quantitativos das amostras analisadas.

Amostras	Umidade %	A.T. meq/Kg	Cinzas %	C.I.A. %	Açúcares Redutores %
J1	19,00 ± 0,10	50,00 ± 0,2	0,10 ± 0,10	0,10 ± 0,01	69,00 ± 1,0
J2	17,00 ± 0,25	51,00 ± 0,1	0,20 ± 0,10	0,10 ± 0,025	69,00 ± 1,2
J3	16,00 ± 0,70	55,00 ± 0,1	0,10 ± 0,02	0,08 ± 0,02	65,00 ± 1,0
J4	16,00 ± 0,35	51,00 ± 0,2	0,10 ± 0,10	0,08 ± 0,01	65,00 ± 1,0
J5	17,00 ± 0,17	53,00 ± 0,2	0,20 ± 0,10	0,09 ± 0,03	69,00 ± 2,0
RB1	17,59 ± 1,00	27,00 ± 1,0	0,10 ± 0,06	0,05 ± 0,002	67,17 ± 3,0
RB2	18,86 ± 0,80	42,85 ± 0,7	0,10 ± 0,04	0,07 ± 0,003	68,96 ± 3,0
RB3	19,70 ± 1,10	48,05 ± 1,6	0,15 ± 0,06	0,04 ± 0,002	69,30 ± 3,0
RB4	20,01 ± 0,70	31,70 ± 1,2	0,16 ± 0,03	0,06 ± 0,003	65,30 ± 2,9
RB5	19,41 ± 0,90	36,00 ± 1,3	0,10 ± 0,04	0,01 ± 0,002	67,87 ± 2,5
RB6	21,00 ± 0,70	45,85 ± 1,5	0,10 ± 0,08	0,03 ± 0,007	69,44 ± 2,5
SGO1	15,96 ± 0,50	6,39 ± 0,9	0,10 ± 0,04	0,05 ± 0,003	56,87 ± 1,5
SGO2	22,51 ± 0,70	8,79 ± 1,2	0,10 ± 0,07	0,04 ± 0,002	62,40 ± 1,5
SGO3	17,66 ± 1,00	5,76 ± 1,1	0,20 ± 0,05	0,04 ± 0,002	60,66 ± 2,0
SGO4	15,92 ± 1,20	4,58 ± 0,8	0,10 ± 0,04	0,03 ± 0,005	56,87 ± 2,5
SGO5	19,96 ± 0,50	6,08 ± 1,3	0,20 ± 0,06	0,01 ± 0,003	60,66 ± 2,3
Legislação MAPA, 2000	Máximo 20%	Máximo 50 meq/kg	Máximo 0,6%	Máximo 0,1%	Mínimo 65%

Resultados expressam a média de três determinações. A.T.= Acidez total; CIA= cinzas insolúveis em água.

Tabela 2. Parâmetros quantitativos de amostras de mel comercializadas nas cidades de Jardim (J), Rio Brillhante (RB) e São Gabriel do Oeste (SGO) no Estado de Mato Grosso do Sul.

### 3.4. Umidade

Ao se observar os resultados de umidade mostrados na Tabela 2, percebeu-se que a faixa de variação ficou entre 15,96% e 22,51%, desta forma demonstrando que 81,25% das amostras analisadas estão de acordo com o previsto pela legislação. Uma única amostra da cidade de Rio Brillhante (RB6) e duas amostras de São Gabriel do Oeste (SGO2 e SGO3), perfazendo um total de 18,75% do total de amostras analisadas, não estão de acordo com o máximo permitido (20%), o que desclassifica estas amostras como mel de mesa. Pode-se levantar a hipótese de que estes méis tenham sido colhidos antes da operculação total dos favos, o que pode explicar a umidade mais elevada nestes produtos.

Resultados semelhantes são apresentados por Vieira (2005) que encontrou umidade na faixa de 15,7 a 26% em méis da cidade de Cassilândia-MS. Outros resultados nesta mesma faixa de teor de umidade podem ser vistos nos trabalhos de Silva, Queiroz e Figueiredo (2004); Araujo et al. (2006); Bendini e Souza (2008); Mendonça et al. (2008);

Welke et al. (2008); Moreti et al. (2009); Paulino e Marcucci (2009); Silva et al. (2009) e Schlabitz, Silva e Souza (2010).

### 3.5. Acidez

Conforme observado na Tabela 2, os resultados para acidez variaram de 4,58 a 55 meq/kg, sendo que as amostras obtidas da cidade de Jardim (J2, J3, J4 E J5) mostraram estar acima do valor permitido pela legislação para mel de mesa. Todas as demais amostras, 75% do total, apresentaram valores inferiores ao máximo permitido (50 meq/kg).

Estes resultados estão condizentes com outros encontrados na literatura, como aqueles apresentados por Silva, Queiroz e Figueiredo (2004); Evangelista-Rodrigues et al. (2005); Araujo et al. (2006); Bendini e Souza (2008); Mendonça et al. (2008); Welke et al. (2008); Moreti et al. (2009); Silva et al. (2009); Bertoldi et al. (2010); Santos, Martins e Silva (2010); Schlabitz, Silva e Souza (2010).

### 3.6. Cinzas, cinzas insolúveis em água

Como demonstrado na Tabela 2, todos os méis analisados apresentaram teor de cinzas menor que 0,6% p/p, variando entre 0,1 e 0,2% p.p., estando então, dentro dos padrões para mel puro de acordo com a legislação brasileira. Valores semelhantes foram reportados nos trabalhos de Silva, Queiroz e Figueiredo (2004); Evangelista-Rodrigues et al. (2005); Bendini e Souza (2008); Welke et al. (2008); Moreti et al. (2009); Silva et al. (2009) e Schlabitz, Silva e Souza (2010).

Valores mais elevados para o parâmetro cinzas em amostras de méis de várias regiões do país foram apresentados por Mendonça et al. (2008), cujos resultados variaram de 0,04 a 1,02% totalizando 44% das amostras acima do padrão recomendado; Paulino e Marcucci (2009) cujos resultados ficaram na faixa de 0,06 a 1,34%; e ainda Santos, Martins e Silva (2010), cujas amostras apresentaram variação no teor de cinzas entre 0,14 a 2,85%.

Observando-se os resultados de cinzas insolúveis em água na Tabela 2, percebeu-se que não houve resultados acima do valor máximo (0,1% p.p.) estabelecido para méis, estando dentro dos padrões exigidos pela legislação. Tais resultados são concordantes com aqueles encontrados por Evangelista-Rodrigues et al. (2005) e Welke et al. (2008), onde o teor de sólidos insolúveis em água ficou inferior a 0,1%.

Outros autores encontraram resultados diferentes para este parâmetro, tais como aqueles mencionados por Araújo et al. (2006) em amostras de mel da cidade de Crato-CE,

com 50% dos resultados acima do permitido; e Paulino e Marcucci (2009) que apresentaram resultados variando entre 0,08 e 0,88% p.p.

### 3.7. Açúcares redutores

Conforme observado na Tabela 2, os resultados para determinação de açúcares redutores permaneceram na faixa de 56,87% a 69,44%, sendo que todas as amostras oriundas da cidade de São Gabriel do Oeste (31,25% do total de amostras analisadas), mostraram resultados inferiores a um mínimo de 65% de açúcares redutores como preconiza a legislação. Estes dados podem ser consequência de amostras adulteradas ou ainda que estas se tratavam de méis em amadurecimento. As demais amostras apresentaram teores variando de 65,0 a 69,44% de açúcares redutores.

Resultados como esses podem ser observados nos trabalhos de Mendonça et al. (2008), em análises de mel oriundos de Itirapina-SP, nas quais os valores ficaram na faixa de 64,2 a 73,1%; e de Vieira (2005) que encontrou valores variando de 58,4 a 81,9% em amostras de méis da cidade de Cassilândia-MS.

Outros dados apresentando valores acima dos 65% no teor de açúcares redutores, são encontrados nos trabalhos de Silva, Queiroz e Figueiredo (2004); Araújo et al. (2006); Bera e Almeida-Muradian (2007); Bendini e Souza (2008); Welke et al. (2008); Moreti et al. (2009); Silva et al. (2009); Bertoldi et al. (2010); Santos, Martins e Silva (2010) e Schlabit, Silva e Souza (2010).

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os parâmetros qualitativos e quantitativos de amostras de mel de três localidades do Estado de Mato Grosso do Sul (Jardim, Rio Brillante e São Gabriel do Oeste) foram investigados neste trabalho.

Considerando os parâmetros qualitativos, observou-se que 50% das amostras foram reprovadas no teste de Lund, 25% foram reprovadas na reação de Fiehe e 31,25% mostraram adulteração pelo teste com Lugol.

Em relação aos parâmetros quantitativos, 81,25% foram aprovadas no teste de umidade, 75% foram aprovadas no teste de acidez, 100% das amostras analisadas estavam de acordo com a legislação no tocante ao teor de cinzas e cinzas insolúveis em água. No entanto no teor de açúcares redutores totais, somente 68,75% das amostras atenderam o padrão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Desta forma observou-se que a qualidade do que está sendo comercializado como mel de mesa nessas localidades do Estado de Mato Grosso do Sul, não atende aos padrões preconizados pela legislação, com exceção das amostras comercializadas em Rio Brillante que obtiveram os melhores resultados. Outros trabalhos devem ser desenvolvidos em outras cidades e com maior número de amostras, para que se possa ter uma ideia mais precisa da qualidade do mel que está sendo comercializado no Estado de Mato Grosso do Sul.

Com base nos resultados observados neste trabalho é possível sugerir que seja intensificada a fiscalização dos produtos apícolas que são vendidos aleatoriamente, sem passar por nenhum crivo de qualidade sanitária ou nutricional. Campanhas de conscientização direcionadas aos consumidores devem ser deflagradas, para se evitar a aquisição de produtos que não se conheçam a procedência ou que apresentem indícios de não passar por nenhum tipo de fiscalização.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, D.R.; SILVA, R.H.D.; SOUSA, J.S. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, Ceará. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Juazeiro do Norte, v.6, n.1, p.51-55, 2006
- BENDINI, J.N.; SOUZA, D.C. Caracterização físico-química do mel de abelhas proveniente da florada do cajueiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n.2, 2008.
- BERA, A.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B. Propriedades físico-químicas de amostras comerciais de mel com própolis do estado de São Paulo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, 2007.
- BERTOLDI, F.C. et al. Mel silvestre: qualidade para a valorização e competitividade da apicultura no Pantanal. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, n.98, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, 2010. ISSN 1981- Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/BP98>>. Acesso em: 30 dez. 2011.
- CAMPOS, G. et al. Classificação do mel em floral ou mel de melato. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.23, n.1, p. 1-5, 2003.
- CRANE, E. **O livro do mel**. 2.ed. São Paulo: Nobel, 1987. 226 p.
- DUBOIS, M. et al. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Nature**, v.28, n.3, p.350-356, 1956.
- EVANGELISTA-RODRIGUES, A. et al. Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em regiões distintas no Estado da Paraíba. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p.1166-1171, 2005 .
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - **Produção Pecuária Municipal**, v.33, p. 1-38, 2005.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v.1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 4.ed. São Paulo: IMESP, 2005.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 11, **Diário Oficial**, 20 de Outubro de 2000. Seção 1, p.19696-19697.
- MARCHINI, L.C.; SOUZA, B.A. Composição físico-química, qualidade e diversidade dos méis brasileiros de abelhas africanizadas. 16º Congresso Brasileiro de Apicultura e 2º Congresso Brasileiro de Meliponicultura, 2006. Aracaju, **Anais...**, 2006. v1.CD
- MARTINHO, M.R. **A Criação de Abelhas**. 2.ed. São Paulo, 1989, p. -119.

- MENDONÇA, K. et al. Caracterização físico-química de amostras de méis produzidas por *Apis mellifera* L. em fragmento do cerrado no município de Itirapina, São Paulo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, p.1748-1753, 2008.
- MOREIRA, R.F.A. Glicídeos no Mel. **Química Nova**, São Paulo, v.24, n.4, p.516-525, 2001.
- MORETI, A.C.C.C. et al. Características físico-químicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L. do Estado do Ceará, Brasil. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.33, n.1, p.191-199, 2009.
- PAULINO, R.S.; MARCUCCI, M.C. Análises físico-químicas de méis do Ceará. **Revista de Pesquisa e Inovação em Farmácia**, São Paulo, v.1, p.63-78, ago./dez. 2009.
- SANTOS, D.C. et al. Aspectos físico-químicos e microbiológicos do mel comercializado na cidade de Tabuleiro do Norte, Ceará. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.1, p.79-85, 2010.
- SCHLABITZ, C.; SILVA, S.A.F.; SOUZA, C.F.V. Avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos em mel. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v.4, n.1, p.80-90, 2010.
- SILVA, C.L.; QUEIROZ, A.J.M.; FIGUEIREDO, R.M.F. Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.8, n.2-3, p.260-265, 2004.
- SILVA, K.F.N.L. et al. Características físico-químicas de mel produzido em Limoeiro do Norte durante o armazenamento. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.4, p.246-254, 2009.
- STONOGA, V.I.; FREITAS, R.J.S.D. Conteúdo de Água e Açúcares em mel de Abelha. **Boletim Ceppa**, Curitiba, v.9, n1, p. 9-16, 1991.
- VIEIRA, G.H.C. **Análise faunística de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) e tipificação dos méis produzidos por *Apis mellifera* L., em área de cerrado no Município de Cassilândia/MS.** 2005. 97f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- WELKE, J.E. et al. Caracterização físico-química de méis de *Apis mellifera* L. da região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n.6, set. 2008.
- WIESE, H. **Novo Manual de Apicultura**. Guaíba: Agropecuária, 1995.

---

#### **Normandis Cardoso Filho**

Graduação em Farmácia Bioquímica pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (1988) e mestrado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas (1993). Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, com ênfase em Ciência de Alimentos, atuando como professor nas seguintes disciplinas: bromatologia, tecnologia de alimentos, bioquímica.

---

#### **Rosemary Matias Coelho**

Graduação em Licenciatura Plena em Química pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (1988) e mestrado (1995) e doutorado (2010) em Química pela Universidade Estadual de Maringá - UEM. É Professor adjunto I da Universidade Anhanguera - Uniderp. Na área de química tem experiência em Química Orgânica e Analítica, subáreas estas que atua nos Cursos de Ciências Biológicas, Agronomia, Farmácia, Nutrição e nos Cursos de Engenharia. Na área de Pesquisa atua na área de produtos Naturais (fito química com ênfase a ensaios biológicos: inseticida; cicatrização; microbiologia e plantas com ação antifúngicas). Com relação aos projetos de pesquisa os mesmos

são desenvolvidos de forma integrada com outras áreas do conhecimento assim como em Rede com Grupos de Pesquisadores da UEMS, UCDB e INAU, Projeto desenvolvido dentro do CPP e também com apoio da UNIDERP, FMB, FUNDECT e MCT. Além disso, Coordena o Laboratório de Hidroquímica Ambiental nas análises de água e efluentes.

---

***Allen Rodrigues***

Farmacêutico proprietário da Farmácia Farm Bem.

---

***Reder Matos Miguel***

Farmacêutico Responsável Técnico pela Unidade Av. Julio de Castilhos da Rede São Bento - Campo Grande/MS.

---

***Tânia Rosa Casagrande Camargo***

Farmacêutica do Município de São Gabriel do Oeste/MS.