CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICAS DE MÉIS DE ABELHAS DE ALGUNS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE RORAIMA

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERIZATION OF HONEY BEES OF SOME MUNICIPALITIES OF STATE RORAIMA

FARIAS, Leovergildo Rodrigues^{1*}; MENDES, Teresa Maria Fernandes de Freitas²;
PANERO, Francisco dos Santos³; SATELLES, José Lopes⁴

¹Instituto Federal de Roraima, Departamento de Ensino de Graduação, Av Glaycon de Paiva, 2496, cep 69303-340, Boa Vista – RR, Brasil.
(fone: +55 95 3621 8000; fax: +55 95 36218000)

^{2,3}Universidade Federal de Roraima, Departamento de Química, Av Capitão Ene Garcês, 2413, cep 69310-000, Boa Vista – RR, Brasil.
(fone: +55 95 3621 3100; fax: +55 95 3621 3100)

⁴Centro de Hematologia e Hemoterapia de Roraima, Gestão de Resíduos Sólidos, Av Brigadeiro Eduardo Gomes, 3418, cep 69304-015, Boa Vista – RR, Brasil.
(fone: +55 9536231996; fax: +55 95 2121 0861)

** Autor correspondente
e-mail: leo.farias@ifrr.edu.br*

Received 23 July 2017; received in revised form 05 September 2017; accepted 15 September 2017

RESUMO

Este estudo teve como objetivo caracterizar, através dos parâmetros físico-químicos: pH, densidade, índice de refração, umidade, acidez total, condutividade elétrica, teste de Lund e cinzas, 20 amostras de méis de abelhas procedentes de alguns municípios do Estado de Roraima: Cantá, Caroebe, São Luís do Anauá, Pacaraima e Vila Moderna. Os resultados revelaram que 45 % do total de amostras estudadas apresentaram valores de umidade e acidez acima dos limites estabelecidos pelas normas. Sabe-se que estes parâmetros estão relacionados ao grau de maturidade, processamento, condições de armazenamento, adulteração e frescor destes méis. Quanto aos 55 % das amostras restantes, essas apresentaram resultados dentro dos limites estabelecidos pelas normas brasileiras, no entanto, faz-se necessário a determinação dos demais parâmetros exigidos pela legislação para inferir sobre a qualidade dos méis produzidos e comercializados em Roraima. De um modo geral, os resultados obtidos apresentam novas informações sobre os parâmetros que definem a qualidade do mel de abelhas do Estado de Roraima.

Palavras-chave: *Mel de abelhas, Roraima, Parâmetros físico-químicos*

ABSTRACT

The objective of this study was to characterize, through the physical-chemical parameters: pH, density, refractive index, moisture, total acidity, electrical conductivity, Lund test and ash, 20 honey bee samples from some municipalities in the State of Roraima : Cantá, Caroebe, São Luís do Anauá, Pacaraima and Vila Moderna. The results showed that 45% of the total samples studied presented values of moisture and acidity above the limits established by the standards. It is known that these parameters are related to the degree of maturity, processing, conditions of storage, adulteration and freshness of these honeys. As for the 55% of the remaining samples, these presented results within the limits established by the Brazilian standards, however, it is necessary to determine the other parameters required by the legislation to infer about the quality of the honeys produced and marketed in Roraima. In general, the results obtained present new information on the parameters that define the honey quality of bees in the State of Roraima.

Keywords: *Bee honey, Roraima, Physico-chemical parameters..*

INTRODUÇÃO

O mel de abelhas é definido pelas normas de qualidade como um produto alimentício produzido por abelhas melíferas a partir do néctar de flores (floral) ou de secreções procedentes de partes vivas de plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas (melato) que ficam sobre as partes vivas das plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias e deixam maturar nos favos da colmeia (BRASIL, 2000).

Através dos tempos, o mel de abelhas sempre foi considerado um produto especial, sendo utilizado pelo homem desde tempos remotos. Evidências de seu uso pelo ser humano aparecem desde a pré-história, com inúmeras referências em pinturas rupestres e em manuscritos e ainda em pinturas do antigo Egito, Grécia e Roma (EMBRAPA, 2006).

A utilização do mel de abelhas na nutrição humana não é limitada apenas a sua característica adoçante, como excelente substituto do açúcar, mas também como coadjuvante terapêutico, altamente calórico e por apresentar em sua composição inúmeras substâncias benéficas ao equilíbrio dos processos biológicos de nosso corpo (MENDES, 2003).

A composição química do mel de abelhas é, essencialmente, uma mistura complexa, do qual os principais componentes são os açúcares, onde os monossacarídeos frutose e glicose perfazem cerca de 70 %; dissacarídeos, incluindo sacarose, somam cerca de 10 % e a água de 17-15 %. Seu aroma, paladar, coloração, viscosidade e propriedades medicinais estão diretamente relacionados com a fonte de néctar que o originou e também com a espécie de abelha que o produziu (BARTH *et al.*, 2005)..

Devido a uma variedade em sua flora, uma extensão territorial enorme e uma variabilidade climática marcante, o Brasil apresenta grande potencial apícola, o que possibilita a produção de mel de abelhas o ano todo (ARRUDA *et al.*, 2004).

As abelhas pertencem ao Filo: Arthropoda, Classe: Insecta, Subclasse: Pterygota, Ordem: Hymenoptera, Subordem: Apócrita, Superfamília: Apoidea, Família: Apidae (ITAGIBA, 1997).

A criação racional de abelhas, denominada de apicultura, constitui-se em uma atividade em que se conseguem obter bons resultados econômicos, ecológicos e sociais. Essa atividade, desenvolvida ao longo do tempo por pequenos e médios apicultores, vem despertando o interesse de muitos criadores e instituições do Brasil.

Pela sua natureza, a apicultura é uma atividade conservadora das espécies, sendo uma das poucas atividades agropecuárias que preenche todos os requisitos do tripé da autosustentabilidade: (1) o econômico, pois gera renda para o apicultor; (2) o social, pois ocupa mão-de-obra familiar no campo; (3) o ecológico, porque não precisa desmatar para criar abelhas.

Apesar da importância das abelhas em diferentes ecossistemas, as mudanças causadas por atividades antrópicas têm proporcionado alterações nas condições do seu habitat, comprometendo a diversidade devido a destruição de locais usados para nidificação, redução na disponibilidade dos recursos tróficos e eliminação de colônias naturais (ALMEIDA, 2002).

Em Roraima, destaca-se a Apicultura Integrada e Sustentável (APIS) que é um projeto destinado a atender grupos organizados de pequenos apicultores. Estima-se que exista uma produção anual de aproximadamente 300 toneladas de mel de abelhas no Estado (SEBRAE, 2006). Essa apicultura desenvolvida no Estado de Roraima é uma atividade bastante promissora, uma vez que este apresenta uma grande variedade de espécies vegetais, primárias e secundárias, clima com as estações secas e úmidas bem definidas. Dessa forma há uma maior concentração de florada, logo após o período de chuvas, grandemente favoráveis à produção de mel (SEBRAE, 2004). O mel produzido em Roraima é um mel silvestre de excelente qualidade. Existem em atividade 04 associações: associação de Apicultores de São Luiz do Anauá, Mucajaí, Boa Vista e Cantá (RORAIMA, 2006).

O mel de abelhas é um produto muito apreciado, no entanto, de fácil adulteração com açúcares ou xaropes. Desta forma, é necessário que sejam feitas algumas determinações físico-químicas para avaliação de sua qualidade e/ou autenticidade para que seja comercializado e consumido com segurança.

Diversos parâmetros físico-químicos vêm

sendo utilizados na caracterização do mel. Trata-se de um alimento complexo do ponto de vista químico e biológico, sendo considerado um bioindicador ambiental (solo, água e ar) em uma área de aproximadamente 7 km². Isto é, sua composição varia de acordo com a sua origem floral, origem geográfica, condições climáticas em que foram produzidos, processamento e armazenamento em que foi submetido (MENDES, 2003).

Apesar da grande diversidade floral, clima definido e o aumento da produção comercial de mel de abelhas em Roraima, poucos estudos foram desenvolvidos com essa matriz onde não foram encontrados na literatura dados das suas características físico-químicas. Além disso, apicultores e principalmente consumidores têm demonstrado grande preocupação com a qualidade e com as constantes adulterações de mel de abelhas.

Sendo assim, o trabalho em tela teve como objetivo geral caracterizar através de alguns parâmetros físico-químicos as amostras de méis de abelhas procedentes dos municípios de Cantá, Caroebe, São Luis do Anauá, Pacaraima e Vila Moderna do Estado de Roraima.

MATERIAL E MÉTODOS

Materiais e Equipamentos

Todos os reagentes utilizados neste estudo foram de grau de pureza analítica e a água utilizada foi a desionizada e ultra purificada em um sistema master de um ultrapurificador GEHAKA, apresentando 0,5µS.

Todos os materiais utilizados (vidros e plásticos) foram previamente deixados em banho de HNO₃ a 10 % v/v por 24 h, no mínimo, enxaguados com água desionizada, secos, e aferidos quando necessário antes de sua utilização.

Os equipamentos utilizados foram previamente calibrados, de acordo com as recomendações dadas pelo fabricante

Coleta

O total de amostras de méis de abelhas estudadas foi 20 (Figura 1), em que algumas foram adquiridas diretamente de apicultores e outras através de doação do Museu Integrado de

Roraima. As amostras foram procedentes de vários municípios de Roraima. Após a aquisição foram etiquetadas com as informações do local de origem, época da coleta e devidamente acondicionadas.

Figura 1. Amostras de méis coletadas

Materiais e Equipamentos

Os parâmetros físico-químicos determinados neste estudo foram: pH, índice de refração, umidade, acidez total, condutividade elétrica, cinzas, teste de Lund e densidade.

As determinações físico-químicas dos méis de abelhas foram realizadas no Laboratório de Grãos e no Laboratório de Físico-química, ambos do Departamento de Química da Universidade Federal de Roraima. As determinações foram feitas conforme metodologias descritas no IAL (1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios obtidos com os seus respectivos desvios padrão relativos na caracterização físico-química das 20 amostras de mel de abelhas procedentes dos municípios do Estado de Roraima, são apresentados na Tabela 1.

De acordo com a Tabela 1, os resultados médios para os resíduos minerais, cinzas, variaram de 0,15 % a 0,65 %. Para este parâmetro, o valor máximo estabelecido pelas normas nacionais não deve ultrapassar 0,6 % com uma tolerância de 1 % m/m para méis poliflorais. Deste modo, os resultados obtidos estão em conformidade com o exigido pelas normas nacionais, os quais estão próximos aos observados por Rodrigues *et al.* (2004), Arruda *et al.* (2004); Possamai (2005) e Araújo *et al.* (2006).

Os resultados obtidos para o teste de

Lund indicaram que as amostras de méis de abelhas estudadas não estavam adulteradas. Isto é, os resultados obtidos apresentaram valores entre 0,9 a 2,2 mL de precipitado. Entretanto, apesar de ser uma exigência das normas a verificação deste teste, seu resultado é apenas um indicativo, visto que para ser feita uma estimativa sobre qualidade de méis e sua adulteração é necessário observar todas as características exigidas pelas normas reguladoras. Pelo motivo exposto e, também, por motivos de natureza técnica, este parâmetro não foi determinado em triplicata.

Quanto aos valores obtidos para acidez, as amostras estudadas variaram de 19,4 a 62,1 meq kg⁻¹. Apenas as amostras 5 e 7 apresentam acidez acima do valor estabelecido pelas normas que é de 50 meq kg⁻¹. Contudo, os resultados obtidos neste estudo estão em consonância com valores encontrados por outros pesquisadores de méis nacionais que obtiveram valores de acidez entre 8,81 a 52,66 meq kg⁻¹ (RODRIGUES *et al.*, 2005); (ARRUDA *et al.*, 2004); (POSSAMAI, 2005); (MARCHINI, 2005); (ALMEIDA, 2002); (AZEREDO *et al.*, 1999); (PAMPLONA *et al.*, 2004)

De acordo com as normas, a umidade não deve ultrapassar 20 %. No entanto, as amostras 6, 8, 9, 12, 14, 17 e 18, o correspondente a 35 % do total de amostras estudadas apresentaram teor de umidade acima do limite estabelecido pelas normas. Sabe-se que a umidade esta relacionada ao grau de maturidade e processamento do mel. Entretanto, nada se pode afirmar sobre os valores obtidos, uma vez que tais amostras foram doadas, tendo-se apenas o conhecimento do local e período de sua coleta; neste contexto, as amostras 12 e 18 foram coletadas em período de chuvas, em que a umidade relativa do ar atinge valores altos na região.

Segundo Possamai (2005), a densidade média do mel de abelhas a uma temperatura de 20 °C é aproximadamente de 1,40 g cm⁻³. Sendo assim, os resultados encontrados neste estudo estão próximos a esta média.

Embora as normas nacionais não estabeleçam limite para condutividade elétrica, a faixa de valores encontrada para este parâmetro está dentro do intervalo encontrado por alguns pesquisadores (ALMEIDA, 2002); (MARCHINI, 2004); (ARRUDA, 2004); (MARCHINI, 2005).

A Tabela 2 apresenta uma comparação

entre as faixas dos valores dos parâmetros analisados neste estudo com as faixas de resultados obtidos por outros pesquisadores para amostras de mel de abelhas procedentes de diferentes regiões do Brasil.

De modo geral, as amostras 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 17 e 18 não atenderam aos limites dos parâmetros de umidade e acidez estabelecidos pelas normas nacionais vigentes, perfazendo um total de 45 % do total de amostras estudadas. Embora a acidez esteja relacionada ao grau de adulteração, frescor e condições de armazenamento e a umidade esteja relacionada com o grau de maturidade e processamento de méis de abelhas, não se pode justificar os valores obtidos uma vez que se tem conhecimento apenas do local e período da coleta das amostras.

Do total de amostras estudadas, 55 % estão em conformidade com os limites estabelecidos pelas normas nacionais vigentes. Entretanto, não é possível fazer uma avaliação conclusiva sobre a qualidade ou adulteração destas amostras, sendo para isto necessário observar todas as características exigidas pelas normas reguladoras de qualidade

CONCLUSÕES

Através da caracterização físico-química das amostras estudadas pode-se concluir: Os parâmetros estudados se mostraram úteis como padrões de comparação com amostras de mel de abelhas procedentes de outras regiões, cujas faixas estão próximas aos valores encontrados na literatura. As faixas de valores obtidas para os parâmetros avaliados estão próximas das encontradas por outros pesquisadores de méis nacionais

Diante dos resultados obtidos verifica-se a necessidade de averiguações por meio dos órgãos fiscalizadores, quanto a qualidade dos méis de abelhas comercializados no Estado de Roraima para que seja oferecido o critério de escolha ao consumidor.

De um modo geral, os resultados obtidos apresentam novas informações sobre os parâmetros que definem a qualidade do mel de abelhas do Estado de Roraima que, eventualmente, poderão ser úteis para formação de sua base de dados.

AGRADECIMENTOS

Ao Museu Integrado de Roraima pelas doações das amostras de méis de abelhas.

REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, D. **Espécie de abelhas (hymenoptera, apoidea) e tipificação dos méis por elas produzidos em área de cerrado do município de Pirassununga, Estado de São Paulo.** Piracicaba-SP, 2002. Dissertação de mestrado apresentada a Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
2. ALVES, R. G. O.; CARVALHO, C. A. L.; SOUZA, B. A.; SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C. Caracterização físico-química de amostra de mel de *Melipona Mandacaia smith* (Hymenoptera: apidae). **Ciência e tecnologia de Alimento**, v. 25, n. 4, dez. 2005.
3. ARAÚJO, D. R.; SILVA, R. H. D.; SOUSA, J. S. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato-CE. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n.1, 2006.
4. ARRUDA, C. M. F.; MARCHINI, L. C.; SODRÉ, G. S.; MORETI, A. C. C. C. Características físico-químicas de amostras de méis de *Apis Mellífera* L., 1758 (Hymenoptera, Apidae) da região da chapada do Araripe, município de Santana do Cariri, estado do Ceará. B. *Industria animal.*, N. **Odessa**, São Paulo, v. 61, n. 2, p. 141-150, dez 2004.
5. AZEREDO, M. A. A.; AZEREDO, L. C.; DAMASCENO, J. G. Características físico-químicas dos méis do município de São Fidelis-RJ. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 19, n. 1, jan. 1999.
6. BARTH, M. O.; MAIORINO, C.; BENATTI, A. P. T.; BASTOS, D. H. M. Determinação de parâmetros físico-químicos e da origem botânica de méis indicados monoflorais do sudeste do Brasil. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 25, n. 2, jun. 2005.
7. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA. **Resolução-CNNPA nº 12, de 1978.** Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_mel.htm. Acesso em 24 mar. 2006.
8. BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Disponível em: http://oc4i.agricultura.gov.br/agrolegis/imagem?cod_Arquivo=1690 Acesso em 24 mar. 2006.
9. EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Sistemas de Produção.** Teresina: 2006. 138 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80709/1/sistemaproducao-3.PDF>. Acesso 24 mar. 2006.
10. IAL - NORMAS ANALÍTICAS DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 3a ed. v.1. São Paulo, Instituto Adolfo Lutz, 1985.
11. ITAGIBA, M. G. O. R. **Noções básicas sobre a criação de abelhas.** São Paulo. Nobel, 1997. 110 p.
12. MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. C.; OTSUK, I. P. Análise de agrupamento, com base na composição físico-química, de amostras de méis produzidos por *Apis Mellífera* L. no estado de São Paulo. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 25, n. 1, mar. 2005.
13. MARCHINI, L. C.; SODRÉ, G. S.; MORETI, A. C. C. C.; OTSUK, I. P. Composição físico-química de amostras de méis de *Apis Mellífera* L. do estado de Tocantins, Brasil. B. *Industria animal.*, N. **Odessa**, São Paulo, v. 61, n. 2, p. 101-114, dez 2004.
14. MENDES, T. M. F. F. **Determinação de espécie metálicas em mel de abelhas por ICP OES.** Campinas, 2003. Tese de doutorado apresentada a Universidade Estadual de Campinas.
15. PAMPLONA, L. C.; AZEDO, R. A. B.; OLIVEIRA, K. C. L. S.; AMOEDO, L. H.

- G.; MURADIAN, L. B. A. Análise físico-químicas indicadas para o controle de qualidade mel com geléia real. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 24, n. 4, dez. 2004.
16. POSSAMAI, T. N. **Caracterização Física, Química e microbiológica do mel de mesa do município de Piraquara da região metropolitana de Curitiba, Paraná**. Curitiba, 2005. Dissertação de mestrado apresentada a Universidade Federal do Paraná.
 17. RODRIGUES, A. E.; SILVA, E. M. S.; BESERRA, E. M. F. Análise físico-química de méis das abelhas *Apis Mellífera* L. e *Melípona Scutellaris*. **Ciências Rural**, v. 35, n. 5, out. 2005.
 18. RORAIMA – Portal do governo do Estado de Roraima. Apicultura em Roraima. Disponível em: <http://www.portalroraima.rr.gov.br>. Acesso em 22 ago. 2006.
 19. SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas. O SEBRAE Roraima. Disponível em: <http://www.rr.sebrae.com.br/osebrae/default.asp>. Acesso em: 20 de jul. 2006.
 20. SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas. Informações de mercado sobre mel e derivado da colméia relatório completo. Disponível em: http://www.sebrae.com.br/br/download/relatorio_mel.pdf#search=%22Informa%C3%A7%C3%B5es%20de%20mercado%20sobre%20mel%20e%20derivado%20da%20colm%C3%A9ia%20relat%C3%B3rio%20completo.%22> Acesso em: 27 jun. 2006.
 21. VILHENA, F.; ALMEIDA, L. B. M. Análises físico-químicas de méis de São Paulo. **Mensagem doce**, v.53, p. 17-19, 1999.

TABELA 1. Resultados médios e seus respectivos desvios padrão relativo e número de determinações (n) dos parâmetros físico-químicos determinados.

Amostras	Procedência	pH n=3	Índice refração n=3	Umidade ^(a,b) (%) n=3	Densidade (g cm ⁻³) n=3
1	Cantá	3,72 (0,02)	1,4870 (0,006)	19,8 (0,00)	1,4018 (0,206)
2	Cantá	4,56 (0,61)	1,4870 (0,006)	19,8 (0,11)	1,4024 (0,114)
3	Cantá	4,18 (0,16)	1,4866 (0,067)	20 (0,20)	1,3928 (0,280)
4	V M	4,20 (0,02)	1,4876 (0,033)	19,6 (0,23)	1,4062 (0,369)
5*	SLA	3,67 (0,19)	1,4880 (0,215)	19,4 (0,60)	1,4002 (0,049)
6*	SLA	3,85 (0,18)	1,4860 (0,033)	20,4 (0,50)*	1,3965 (0,358)
7*	SLA	3,82 (0,36)	1,4866 (0,265)	20 (0,23)	1,3972 (0,271)
8*	Caroebe	3,74 (0,64)	1,4849 (0,012)	20,8 (0,40)*	1,4011 (0,135)
9*	Cantá	3,31 (0,44)	1,4860 (0,386)	20,4 (0,05)*	1,3800 (0,434)
10	Cantá	3,56 (0,97)	1,4870 (0,386)	19,8 (0,11)	1,3913 (0,107)
11	Cantá	4,33 (0,16)	1,4866 (0,033)	20 (0,003)	1,3789 (0,224)
12*	Cantá	3,97 (0,28)	1,4849 (0,080)	20,8 (0,02)*	1,3984 (0,171)
13	Cantá	4,24 (0,03)	1,4876 (0,047)	19,6 (0,62)	1,4118 (0,092)
14*	Cantá	4,33 (0,19)	1,4853 (0,033)	20,6 (0,30)*	1,3709 (0,007)
15	Pacaraima	3,67 (0,13)	1,4910 (2,100)	18,2 (0,04)	1,4072 (0,270)
16	Cantá	4,00 (0,05)	1,4866 (0,160)	20 (0,37)	1,3901 (0,100)
17*	Cantá	4,01 (0,05)	1,4849 (0,127)	20,8 (0,10)*	1,3894 (0,014)
18*	Cantá	3,34 (0,01)	1,4853 (0,033)	20,6 (0,45)*	1,3839 (0,397)
19	SLA	4,26 (0,95)	1,4866 (0,155)	20,0 (0,24)	1,4018 (0,285)
20	Cantá	3,40 (0,47)	1,4935 (0,483)	17,2 (0,33)	1,4004 (0,007)

SLA – São Luis do Anauá

VM – Vila moderna

* amostras que apresentaram valores acima do permitido

(a) Parâmetros exigidos por (BRASIL, 2000)

(b) Parâmetros exigidos por (BRASIL, 1978)

TABELA 1. Resultados médios e seus respectivos desvios padrão relativo e número de determinações (n) dos parâmetros físico-químicos determinados (continuação).

Amostras	Procedência	Cinzas ^(a,b) (%)	Acidez total ^(a,b) (mEq kg ⁻¹)	Condutividade (μS cm ⁻¹)	Teste de ^(b) Lund n=1
		n=3	n=3	n=3	
1	Cantá	0,2757 (1,015)	45,4482 (0,010)	608,80 (0,069)	0,9
2	Cantá	0,4539 (0,859)	37,4719 (0,003)	1049,4 (0,074)	1,2
3	Cantá	0,6502 (0,199)	46,5165 (0,105)	694,30 (0,081)	1,7
4	V M	0,2483 (1,812)	19,4441 (0,046)	1034,1 (0,013)	2,0
5*	SLA	0,2738 (0,036)	52,7164 (0,016)*	461,95 (0,076)	1,5
6*	SLA	0,2351 (2,169)	48,5261 (1,023)	572,10 (0,223)	1,9
7*	SLA	0,1590 (0,943)	62,1335 (0,014)*	567,35 (0,162)	1,3
8*	Caroebe	0,2737 (1,826)	28,1340 (0,007)	586,20 (0,048)	1,7
9*	Cantá	0,2855 (2,171)	31,4562 (1,586)	616,80 (0,045)	1,3
10	Cantá	0,3970 (0,906)	28,0499 (0,007)	201,40 (0,070)	1,0
11	Cantá	0,2818 (0,035)	40,1229 (0,024)	1020,2 (0,020)	1,8
12*	Cantá	0,5623 (0,248)	26,8840 (0,021)	1108,1 (0,051)	1,3
13	Cantá	0,3736 (2,194)	45,3700 (0,001)	754,15 (0,047)	1,7
14*	Cantá	0,5099 (0,196)	39,5824 (0,663)	1014,4 (0,062)	1,9
15	Pacaraima	0,1589 (0,943)	40,7244 (0,082)	331,25 (0,277)	2,0
16	Cantá	0,5307 (0,226)	26,6042 (1,070)	427,45 (0,132)	2,2
17*	Cantá	0,1516 (1,978)	24,6302 (1,419)	449,05 (0,203)	0,9
18*	Cantá	0,4065 (1,525)	49,6532 (0,124)	1126,4 (0,050)	1,5
19	SLA	0,4300 (0,395)	23,3956 (0,026)	753,20 (0,047)	2,2
20	Cantá	0,3232 (1,423)	49,3949 (0,290)	430,60 (0,197)	2,1

SLA – São Luis do Anauá

VM – Vila moderna

* amostras que apresentaram valores acima do permitido

(a) Parâmetros exigidos por (BRASIL, 2000)

(b) Parâmetros exigidos por (BRASIL, 1978)

TABELA 2. Comparação entre as faixas de valores obtidos neste estudo com os obtidos por outros pesquisadores de méis de abelhas nacionais.

Faixa de concentração Pesquisadores (origem das amostras)	pH	Acidez meq kg ⁻¹	Cinzas (%)	Umidade (%)
VILHENA; ALMEIDA (1999) / São Paulo	ND	3,1-38,58	0,03-0,29	15,2-20,0
BARTH <i>et al.</i> (2005) / Sudeste do Brasil	3,0-4,3	ND	0,05-0,88	15,0-20,0
ALMEIDA (2002) / São Paulo	3,62-4,52	16,5-52,0	0,32-1,18	25,5-34,0
ARRUDA <i>et al.</i> (2004) / Ceará	3,58-3,83	6,0-13,0	0,1-0,2	14,97-17,23
SILVA <i>et al.</i> (2004) / Piauí	3,54-5,30	10,1-31,03	0,06-0,14	17,6-19,7
RODRIGUES <i>et al.</i> (2005) / Cariri e Brejo Paraibano	3,58-4,66	28,33-41,66	0,01-0,02	18,06-25,26
PAMPLONA <i>et al.</i> (2004) Mel com Geléia Real	ND	3,4-11,0	ND	ND
POSSAMAI (2005) Paraná	4,26	23,62	0,32	17,20
ALVES <i>et al.</i> (2005) / Bahia	3,27	43,48	ND	28,78
MARCHINI <i>et al.</i> (2004) / Tocantins	3,26-4,31	29,33-47,67	0,05-0,6	17,0-20,2
AZEREDO <i>et al.</i> (1999) / Rio de Janeiro	3,49-5,40	25,3-41,2	ND	18,96-19,58
ARAUJO <i>et al.</i> (2006) / Ceará	3,4-3,7	21,5-59,6	0,07-0,24	17,0-21,0
MARCHINI <i>et al.</i> (2005) / São Paulo	3,2-3,6	30,1-33,8	0,16-0,25	19,1-21,2
Presente Estudo/RR	3,34-4,56	19,4-62,1	0,1-0,6	17,2-20,8

ND – Não Determinado

TABELA 2. Comparação entre as faixas de valores obtidos neste estudo com os obtidos por outros pesquisadores de méis de abelhas nacionais.

Faixa de concentração Pesquisadores (origem das amostras)	Cond. Elét. ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	Índice de refração	Densidade (g cm^{-1})	Lund (mL)
VILHENA; ALMEIDA (1999) / São Paulo	ND	ND	ND	ND
BARTH <i>et al.</i> (2005) / Sudeste do Brasil	ND	ND	ND	ND
ALMEIDA (2002) / São Paulo	ND	ND	ND	ND
ARRUDA <i>et al.</i> (2004) / Ceará	154,67-253,33	ND	ND	ND
SILVA <i>et al.</i> (2004) / Piauí	ND	ND	ND	ND
RODRIGUES <i>et al.</i> (2005) / Cariri e Brejo Paraibano	ND	ND	ND	ND
PAMPLONA <i>et al.</i> (2004) Mel com Geléia Real	ND	ND	ND	ND
POSSAMAI (2005) Paraná	ND	1,4935	ND	1,0
ALVES <i>et al.</i> (2005) / Bahia	352,25	ND	ND	ND
MARCHINI <i>et al.</i> (2004) / Tocantins	313,33-1470,6	ND	ND	ND
AZEREDO <i>et al.</i> (1999) / Rio de Janeiro	ND	ND	ND	1,26-1,92
ARAUJO <i>et al.</i> (2006) / Ceará	ND	ND	ND	ND
MARCHINI <i>et al.</i> (2005) / São Paulo	568,2-1018,6	ND	ND	ND
Presente Estudo/RR	201,4-1020,2	1,4849-1,4935	1,3-1,4	0,9-2,2

ND – Não Determinado