

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DO MEL DE ABELHA SEM FERRÃO (*Melipona subnitida*) APÓS TRATAMENTO TÉRMICO

[Physical-chemical parameters of honey stingless bee (*Melipona subnitida*) after heat treatment]

Wallace Edelky de Souza Freitas¹, Edna Maria Mendes Aroucha^{2,*}, Karoline Mikaelle de Paiva Soares³, Francisca Ildenia de Barros Mendes⁴, Vianney Reinaldo de Oliveira⁵, Cristiane Ribeiro Lucas⁶, Maria Célia Aroucha dos Santos⁷

¹Discente do Curso de Agronomia, UFERSA, Mossoró-RN

²Professora D.Sc., Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais, UFERSA, Mossoró-RN

³Discente do Curso de Medicina Veterinária, UFERSA, Mossoró-RN.

⁴Engenheira Agrônoma, UFERSA, Mossoró-RN

⁵Mestrando em Fitotecnia, UFERSA, Mossoró-RN

⁶Farmacêutica, Técnica do Laboratório de Química, UFERSA, Mossoró-RN

⁷Bióloga, M.Sc, UENF, Campos dos Goytacazes-RJ

RESUMO - Este trabalho teve por objetivo avaliar alguns parâmetros de qualidade do mel de Jandaira (*Melipona subnitida*) após tratamento térmico. Para isto, foram coletados em Limoeiro-CE, cerca de 1 kg de mel de abelha Jandaira. Estes após transportado para o Laboratório de Alimentos do DACS (UFERSA) foram fracionados. Uma amostra foi analisada imediatamente e as demais após o tratamento térmico a 70°C por 4, 8, 16 e 24 horas. Os parâmetros físico-químicos avaliados foram: umidade, acidez total, açúcares redutores e hidroximetilfurfural. O experimento foi conduzido com amostras de mel de jandaira submetido a cinco tempos de tratamentos térmicos, realizadas em duas repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão. Verificou-se efeito do tratamento térmico sobre todas as características avaliadas (acidez total, pH, umidade, açúcares redutores e hidroximetilfurfural). Com exceção do HMF, os demais parâmetros físico-químicos (umidade, acidez total e açúcares redutores) avaliados no mel de jandaira permaneceram dentro das especificações sugeridas para o controle de qualidade de mel de abelha sem ferrão.

Palavras-Chave: Acidez total, açúcares redutores, umidade.

ABSTRACT - This study assessed some honey quality parameters from bee species (*Melipona subnitida*) subjected to thermal treatment. Honey samples about 1Kg were taken from *Melipona subnitida* ("jandaíra"). These samples were fractioned in Chemistry Laboratory from DACS (UFERSA). A part of these was analyzed immediately and the other one was subjected to thermal treatment at 70°C during 4, 8, 16, 24 hours. Physical-chemistry characteristics available were moisture content, total acidity, reducing sugar, HMF. The experiment was conducted with samples of honey jandaia subjected to five times of thermal treatments, performed in three replicates. Data were subjected to analysis of variance and regression. It was found thermal treatment effects on all traits (acidity, pH, moisture, reducing sugars and hydroxymethylfurfural). With the exception of the HMF, the other physical and chemical parameters (moisture, total acidity and reducing sugars) evaluated in honey Jandaira remained within specification suggested for quality control of honey from stingless bees.

Keywords: Thermal treatment, moisture content, total acidity.

INTRODUÇÃO

O mel de abelha é um produto rico em carboidrato, semi-líquido, apresenta de 15-20% de umidade. Dependendo da origem polínica pode variar a sua cor, aroma e demais composição físico-química. É considerada uma solução supersaturada de glicose e

pode cristalizar durante o armazenamento. Após sua colheita o mel continua sofrendo modificações físicas, químicas e organolépticas, gerando a necessidade de produzi-lo dentro de níveis elevados de qualidade, controlando todas as etapas do seu processamento, afim de que se possa garantir um produto de qualidade.

* Autor para correspondência. E-mail: aroucha@ufersa.edu.br.

O mel é um alimento complexo do ponto de vista biológico e também analítico, tendo em vista a sua composição variada em função de sua origem floral e geográfica, assim como pelas condições climáticas. É um produto que tem apresentado uma demanda crescente de mercado, entretanto estudos sobre as características físico-químicas que auxiliem na definição de padrões de qualidade para sua comercialização ainda são escassos na região. Portanto, é de fundamental importância a caracterização de méis principalmente nas regiões tropicais, onde a flora apícola é bastante diversificada, associada às taxas elevadas de umidade e temperatura (Sodré et al., 2007).

O Brasil destaca-se por ser o 11º produtor mundial de mel e o nono maior exportador. A Região Nordeste produz em torno de 33,4% do total nacional. Os maiores exportadores nacionais são os estados de SP, RS, CE, PI, PR, SC e RN. No ano de 2008, o setor dobrou o valor das exportações, alcançando US\$ 43,57 milhões, aumentou em 42% - 18,27 mil toneladas - o volume negociado com o exterior em relação a 2007 (SECEX/ALICE, 2008).

O mel de abelhas é produzido a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas bem como de excreções de insetos sugadores de plantas que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maturar nos favos da colméia (Brasil, 2000). A composição química do mel está relacionada diretamente ao tipo de planta, clima, condições ambientais e espécies de abelhas (Serrano et al., 1994). Essas características podem sofrer modificações devido ao armazenamento prolongado, superaquecimento ou fraude.

O mel das abelhas sem ferrão é um produto que tem apresentado uma demanda crescente de mercado, obtendo preços mais elevados que o das abelhas do gênero *Apis* em diferentes regiões do Brasil (Souza et al., 2004).

O processamento térmico frequentemente é utilizado para prevenir a cristalização, bem como evitar a fermentação (Singh et al., 1988). Fallico et al. (2004) verificaram que durante o processamento térmico de mel de abelha, de diferentes origens polínicas, houve aumento de HMF bem como de acidez total.

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do tratamento térmico em alguns parâmetros de qualidade do mel de abelha jandaira (*Melipona subnitida*).

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras (1 kg) de jandaira (*Melipona subnitida*) foram coletadas em maio de 2009, no município de Limoeiro, Ceará. Em seguida foram transportadas para o Laboratório de Química do Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), campus de Mossoró, onde o mel foi fracionado individualmente em dez recipientes contendo 100 g de mel. Dois recipientes foram analisados imediatamente e os demais após tratamento térmico em estufa a 70°C por 4, 8, 16 e 24 horas. As amostras foram feitas em duplicatas.

As seguintes avaliações físico-químicas foram realizadas em duplicatas: umidade - determinada através do refratômetro de Abbé, com correção automática de temperatura; pH - com a utilização de um potenciômetro; acidez total - foi realizada baseado na neutralização da solução ácida de mel, mediante uso de uma solução de NaOH 0,1N, na presença de fenolftaleína 1%, o valor da acidez foi calculado multiplicando-se o volume gasto de NaOH 0,1N por 10 (peso da amostra, diluída previamente com 75mL de água destilada); açúcares redutores - foram realizados conforme método de Lane-Eynon (1934), adaptado por Marchini et al. (2004); Hidroximetilfurfural (HMF) - o método utilizado foi o quantitativo, através da espectrofotometria a 284 e 336 nm, adaptado por Marchini et al. (2004).

O experimento foi conduzido com amostras de mel de jandaira submetido a cinco tempos de tratamentos térmicos, realizadas em duas repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão. As análises de variância das características avaliadas foram realizadas através do aplicativo software SISVAR. Para os fatores quantitativos foram feitas análises de regressão através dos softwares Table Curve (JANDEL SCIENTIFIC, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se efeito do tratamento térmico sobre todas as características avaliadas (acidez total, pH, umidade, açúcares redutores e hidroximetilfurfural (Figura 1).

Quanto à acidez total nota-se efeito significativo do tempo de tratamento térmico (Figura 1A). A acidez total dos méis de jandaira é elevada, o valor máximo sugerido para o controle de qualidade de mel de abelha sem ferrão é bem superior (85mEq/Kg)

(Villas-Bôas; Malaspina, 2005) aqueles estabelecidos pela Instrução Normativa n.11 de 2000 para mel de abelha *Apis mellifera* L. (max.50 mEq/Kg) (Brasil, 2000). Souza et al. (2004) avaliando características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona asilvai*, observou elevada acidez e baixo pH, o que fatores potenciais para a promoção de uma maior vida útil do produto, uma vez que são condições desfavoráveis ao desenvolvimento microbiano.

Verifica-se que a acidez total diminuiu significativamente (redução em 54%) com o tratamento térmico (Figura 1), resultado confirmado pelo aumento do pH conforme o aumento do tempo de tratamento térmico (Figura 1B). Uma possível explicação para este fato seria a volatilização dos ácidos orgânicos presentes, em particular os ácidos voláteis com o tratamento térmico, o que resultaria em diminuição da acidez e um conseqüente aumento do pH (Araújo, 1995).

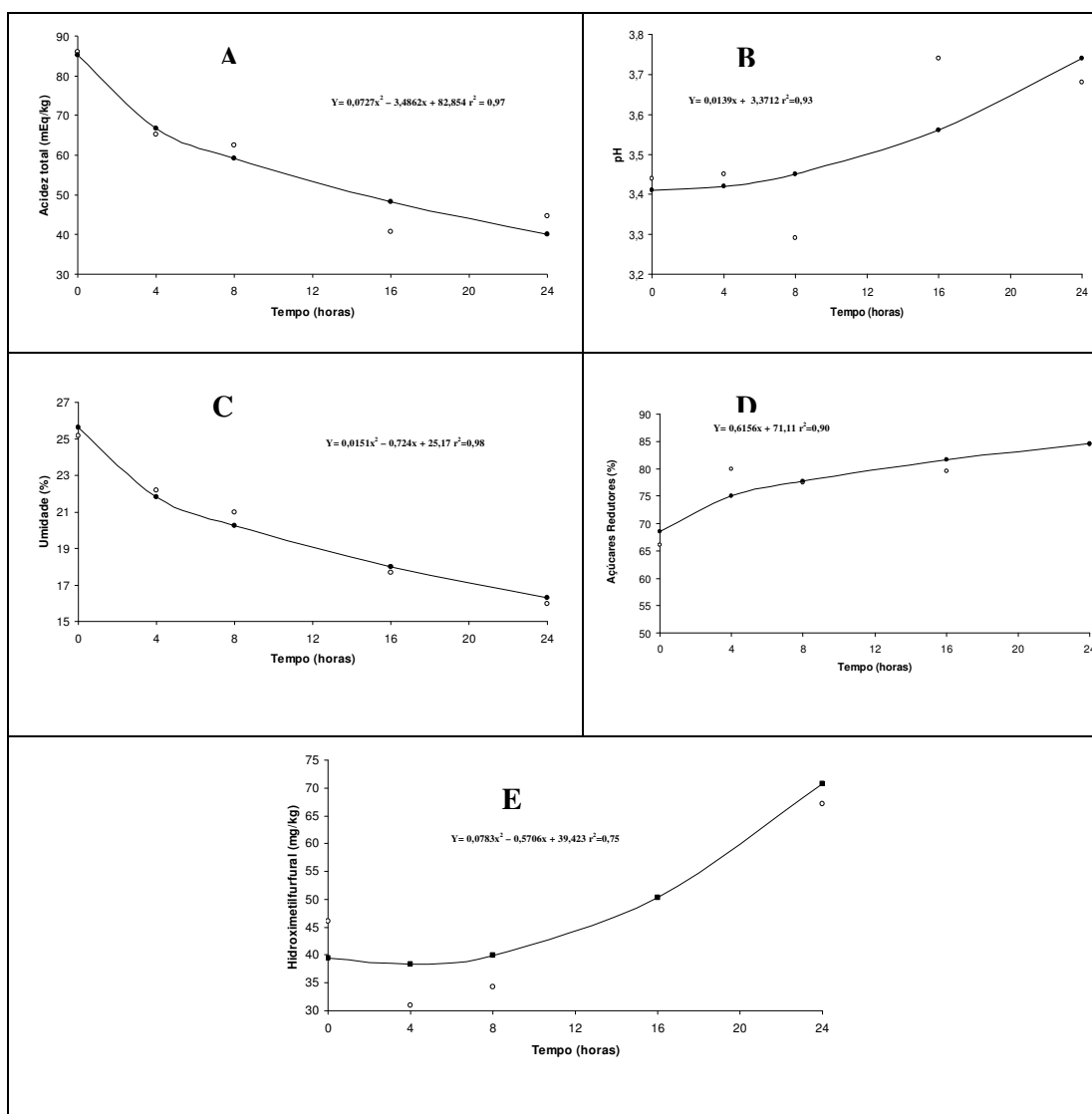


Figura 1. Acidez total (A), pH (B), Umidade (C), Açúcares redutores(D) e Hidroximetilfurfural (E) avaliadas em amostras de méis de jandaíra, coletadas na região oeste do Rio Grande do Norte, após período de tratamento térmico. Mossoró-RN, UFERSA, 2009.

A legislação brasileira não considera o pH como parâmetro de qualidade do mel de abelha, porém esta característica é muito utilizada para estimar ou confirmar o teor de acidez em um alimento. Verifica-se muita semelhança nesta característica do mel de abelha sem ferrão com o mel da abelha *Apis mellifera* L. (Brasil, 2002)

Os resultados encontrados no presente trabalho, para acidez total e pH, são contrários aos encontrados por Fallico et al. (2004) que ao analisarem o perfil do mel de abelha (*Apis mellifera*) após tratamento térmico, observaram aumento da acidez total em função do aumento da temperatura de aquecimento. Neste mesmo trabalho, observou-se que todos os parâmetros físico-químicos mostraram maiores variações durante as primeiras horas de aquecimento, o que pode ser constatado no presente trabalho.

Em relação aos teores de umidade, pode-se observar efeito do tempo de tratamento térmico (Figura 1C). No tempo zero verifica-se que elevado teor de umidade do mel o que é explicado por ser uma característica específica desse tipo de mel.

A umidade em méis está diretamente relacionada à sua origem. Vários trabalhos que vêm sendo realizados mostram que os méis provenientes de meliponídeos apresentam elevado teor de umidade (Azeredo et al., 2000 e Anacleto et al., 2009). Esses diferem dos méis de *Apis mellifera* que apresentam umidade baixa. Apesar disso, as amostras encontram-se dentro do limite máximo (35%) sugerido para os méis de meliponíneos do Brasil (Villas-Bôas; Malaspina, 2005). Anacleto et al. (2009) descrevem em mel de abelha Jataí (*Tetragonisca angustula latreille*, 1811) teor de umidade variando de 23,1 a 32,5%.

De forma geral, houve decréscimo na umidade do mel com o tempo de tratamento térmico. Após 24h de tratamento térmico, o mel perdeu 36,83% de água apresentando no final cerca de 25,17% de umidade. Isto, de certa forma foi positivo para o mel de jandaira, pois o elevado teor de umidade deste exige maiores cuidados quanto à conservação, já que a elevada umidade pode representar uma condição favorável de crescimento de micro-organismos (Massaguer, 2005).

Houve efeito significativo no teor de açúcares redutores com o tempo de tratamento térmico (Figura 1D). Nota-se que, paralelamente ao aumento do tempo de tratamento, houve um acréscimo de 20,8% no teor de açúcares redutores, fato

relacionado possivelmente ao efeito concentrador da solução, uma vez que a umidade reduziu após o tratamento térmico.

O valor mínimo de açúcares redutores sugerido para o controle de qualidade de mel de abelha sem ferrão é de 50% (Villas-Bôas; Malaspina, 2005). Os açúcares, juntamente com a água, são os principais componentes do mel, onde os monossacarídeos, frutose e glicose, representam 80% e os dissacarídeos, sacarose e maltose, apenas 10% da quantidade total (Lanara, 1981). Verifica-se que mesmo após o tratamento térmico, os teores de açúcares redutores permaneceram dentro do mínimo preconizado para abelhão sem ferrão (Villas-Bôas; Malaspina, 2005).

O teor de hidroximetilfurfural é uma característica resultante da transformação dos açúcares do mel (Marchini et al. 2005), que aumenta à medida que o mel é aquecido ou armazenado por longo tempo e temperaturas elevadas (Araujo et al. 2006). O valor máximo sugerido para o controle de qualidade de mel de abelha sem ferrão é inferior (40mg/Kg) (Villas-Bôas; Malaspina, 2005) ao estabelecido pela Legislação brasileira para o mel de abelha *Apis mellifera* L. (max.60 mg/Kg) (Brasil, 2000).

O HMF é um parâmetro nacional e internacional utilizado para controlar o tratamento térmico limitante para a pasteurização em mel (Tosi et al., 2001). Observou-se aumento significativo do teor de HMF, conforme o tempo de tratamento térmico (Figura 1E). Inicialmente, o teor de HMF foi de 39,42 mg/Kg e após 24 horas houve um aumento de 43,4%. A formação elevada de HMF modifica o valor nutricional do mel e indica que houve perda de algumas enzimas (Araujo et al. 2006). Resultados semelhantes foram verificados por Fallico et al. (2004) durante o aquecimento do mel de *Apis mellifera* L, observando aumentos proporcionais de HMF, conforme aumento na temperatura de tratamento térmico.

CONCLUSÕES

O tratamento térmico propiciou redução na umidade e acidez total do mel de jandaira e aumento no teor de HMF e açúcares redutores. Com exceção do HMF, os demais parâmetros físico-químicos (umidade, acidez total e açúcares redutores) avaliados no mel de jandaira permaneceram dentro das especificações sugeridas para o controle de qualidade de mel de abelha sem ferrão.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, pelo apoio na realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Anacleto D. A., Souza B. A., Marchini, L. C. & Moreti A. C. C. 2009. Composição de amostras de mel de abelha Jataí (*Tetragonisca angustula latreille*, 1811). Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 29(3): 535-541.
- Araujo D. R., Silva R. H. D. & Sousa J. S. 2006. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, CE. Revista de Biologia e Ciências da Terra. 6(1): 51-56.
- Araújo J. M. A. 1995. Química de Alimentos: Teoria e Prática. Imprensa Universitária, Viçosa, UFV, 335p.
- Azeredo L. C., Azeredo M. A. A. & Beser L. B. O. 2000. Características físico-químicas de amostras de méis de melíponas coletadas no Estado de Tocantins. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 13, 2000. Anais... Florianópolis: Confederação Brasileira de Apicultura, 1 CD-ROM.
- Brasil. 2000. Leis, decretos, etc. Instrução Normativa 11, Diário Oficial, 20 de outubro de Seção 1, p.19696-19697. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel.
- Fallico B., Zappalà M., Arena E. & Verzera, A. 2004. Effects of conditioning on HMF content in unifloral honeys. Food Chemistry, 85(2): 305-313.
- Jandel Scientific. 1991. User's manual. Califórnia: Jandel scientific, 280p.
- Lanara. 1981. Laboratório Nacional de Referência Animal. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes; II - Métodos físicos e químicos. Brasília.
- Marchini L.C. et al. Mel brasileiro: composição e normas. Ribeirão Preto: ASP, 2004. 131p.
- Marchini L. C., Moreti A. C. C. C. & Otsuk I. P. 2005. Análise de agrupamento, com base na composição físico-química, de amostras de méis produzidos por *Apis mellifera* L. no Estado de São Paulo. Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas, v. 25 n. 1, p. 8-17, 2005.
- Massaquer P. R.; Microbiologia dos processos alimentares. 1 ed. São Paulo: Varela, 2005. 258p.
- Secex. 2009. Secretaria de Comércio Exterior: Banco de dados de exportação - Sistema Alice Web. Capturado em 20 de Março de 2009. Online. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>.
- Serrano R. B. et al. 1994. La miel. Edulcorante natural por excelência. Alimentaria, 29: 29-35.
- Singh N., Singh S., Bawa A. S. & Sekhon K. S. 1988. Honey - its food uses. Indian Food Packer, 42: 15-25.
- Sodré G. S. et al. 2007. Caracterização físico-química de amostras de méis de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) do Estado do Ceará. Ciência Rural, 37: 1139-1144.
- Souza B. A., Carvalho C. A. L., Sodre G. S. & Marchini L. C. 2004. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona asilvai* (Hymenoptera: Apidae). Cienc. Rural [online]. 34(5): 1623-1624.
- Tosi E., Ciappini M. R. É. E. & Lucero H. 2002. Honey thermal treatment effects on hydroxymethylfurfural content. Food Chemistry, 77: 71-74.
- Villas-Boas J. K. & Malaspina O. 2005. Parâmetros físico-químicos propostos para controle de qualidade do mel de abelhas indígenas sem ferrão no Brasil. Mensagem Doce, 82: 6-16.