II Congresso Internacional das **Ciências Agrárias** COINTER - PDVAgro 2017

ESTUDO COMPARATIVO DA QUALIDADE FÍSICO QUÍMICA DE MEL ORGÂNICO PARA EXPORTAÇÃO

Apresentação: Comunicação Oral

Weyne Soares Alves ¹; Cícera Gomes Cavalcante de Lisboa ²; Janeanne Nascimento Silva ³; Adolfo Pinheiro Oliveira ⁴

Resumo

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, transforma, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia. O objetivo desse trabalho foi avaliar a variação da qualidade do mel ao longo do tempo de armazenamento e sob refrigeração (18°C). O experimento foi realizado no laboratório de uma empresa exportadora de mel, na cidade Crato-CE, onde foi coletada amostra de um lote de mel para exportação da safra 2016 e estocada por cerca de 120 dias, entre os meses de fevereiro e junho. Foi realizado o acompanhamento da temperatura a qual foi registrada durante o experimento. A avaliação das amostras foi feita através dos parâmetros do teor de hidroximetilfurfural, cor, acidez e umidade. As análises laboratoriais seguiram os métodos preconizados pela legislação brasileira vigente, descrita na Instrução Normativa N° 11, 20 outubro 2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Foi possível observar que as características físico-químicas do mel se mantiveram constante assegurando a manutenção de sua qualidade bem como o seu valor nutricional. Com efeito, pode-se afirmar que a refrigeração foi efetiva, pois se mostrou eficiente quanto à manutenção das características físico-químicas apropriadas do mel orgânico para exportação.

Palavras-Chave: Mel orgânico, exportação, refrigeração

Introdução

A apicultura é uma atividade econômica geradora de emprego e renda para famílias de pequenos proprietários rurais ao complementar as outras ocupações agropecuárias, principalmente na época da seca. O principal produto apícola produzido é o mel (LACERDA et al., 2010).

¹ Tecnologia em Alimentos, Instituto Centro de Ensino Tecnológico - Faculdade de Tecnologia do Cariri CENTEC CARIRI, weynesoares245@gmail.com

² Nutrição, Faculdade de Juazeiro do Norte, jane_anne82@yahoo.com.br

³ Faculdade de Tecnologia CENTEC Cariri e Instituto Federal do Sertão Pernambucano, liviacali@hotmail.com

⁴ Universidade Federal do Piauí, adolfopoliveira@gmail.com

Segundo a legislação brasileira vigente (BRASIL, 2000), mel é o produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas de plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas das mesmas de onde as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maturar nos favos da colmeia.

O mel com certificação de orgânico é definido como desprovido de qualquer contaminação química, incluindo aquela associada ao processo migratório das abelhas em busca de boas floradas, que não são controladas diretamente pelos apicultores e podem estar contaminadas com produtos químicos até o processo de embalagem final, e a exigência básica é a possibilidade de controlar a procedência do produto e o processo produtivo (BUAININ e BATALHA, 2007).

Os parâmetros físico-químicos são importantes para a caracterização de mel e são primordiais para garantir a qualidade desse produto. As variações também ocorrem, mas a composição química e certos parâmetros físicos apresentam-se constantes em um intervalo, permitindo o seu controle de qualidade (ALVES, 2008; OSASHLO, 2004; PEREIRA, 2008).

No Brasil esses parâmetros são definidos pelo MAPA (*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*) que estabelece normas de regulamentação para o setor em 2000, a instrução normativa de nº 11, de 20 de outubro, aprovou o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. A instrução estabelece a definição, a classificação, a designação, a composição e os requisitos físico-químicos, sensoriais, condições de acondicionamentos, aditivos contaminantes, condições higiênicas, critérios macroscópicos e microscópicos, pesos e medidas, rotulagem, amostragem e definição dos métodos de análises que deverão ser seguidos (BRASIL, 2000).

É comum encontrar variações na composição física e química do mel, pois vários fatores interferem na sua qualidade: condições climáticas, florada, estágio de maturação, espécie de abelha, processamento e armazenamento. A microbiota também varia, possuindo microrganismos introduzidos pelas próprias abelhas e outros introduzidos de forma indesejada por falta de higiene na manipulação ou durante a extração e beneficiamento do mel (LOPES, 2008). Através de análises físico-químicas e microbiológicas é possível detectar irregularidades no produto.

O mel satisfaz as necessidades de emprego e renda, o que dá origem a outro dilema: exportar ou não exportar esse produto. Para exportar, deve ser observada uma condição excludente: atender aos requisitos técnicos exigidos pelos países importadores/clientes (JURAN, 2004).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a variação da qualidade do mel ao longo do tempo de armazenamento sob refrigeração (18°C).

Fundamentação Teórica

A apicultura encontra-se de forma integrada a diversos sistemas de produção, interferindo pouco na ocupação de área das outras atividades. As dificuldades inerentes a essa atividade, foram sendo solucionadas de acordo com o aperfeiçoamento do manejo das abelhas africanizadas. A produção e a oferta de mel no mercado interno foram progredindo de forma a possibilitaram ao Brasil tornar-se um grande produtor de mel e dos demais produtos apícolas que interessam ao mercado mundial. Em determinadas regiões brasileiras, em especial o Nordeste as abelhas africanizadas adaptaram-se facilmente ao habitat natural, visto as semelhantes características climáticas dessa região com o seu local de origem (SBRT, 2007).

Na atualidade, a utilização dos produtos provenientes das abelhas nativas brasileiras está limitado a regiões da Amazônia e Nordeste (WALDSCHMIDT et al. 2007), sendo que as abelhas mais conhecidas no restante do país são as da espécie *Apis mellifera* L., introduzida no Brasil a partir da Europa e África, onde correspondem pela maior parte do mel produzido no país (OLIVEIRA; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2013).

O mel possui diferentes características físicas e químicas devido ser produzido a partir do néctar das plantas, onde depende da abundância e da qualidade das flores existentes no raio de ação das abelhas. Conforme a flor de que o néctar foi obtido pelas abelhas, bem como de sua localização geográfica, o mel apresentará diferenças em parâmetros quanto à cor, sabor e odor. Por essa razão, sua caracterização regional e o estabelecimento de padrões são de grande importância, considerando a diversidade botânica e a variação climática de cada região (ALVES, 2008; PEREIRA ET AL., 2003).

Deve ser dada atenção em especial ao armazenamento e embalagem, tanto do mel a granel como do fracionado, em relação à higiene do ambiente e principalmente, ao controle da temperatura. Altas temperaturas durante todo o processamento e estocagem são prejudiciais à qualidade do produto final. Com base nestas propriedades, o processo de refrigeração é uma tecnologia de processamento que deve ser avaliadas como alternativas para a conservação deste produto. (GOIS et al, 2013).

Metodologia

Obtenção das amostras

O trabalho foi realizado no laboratório de uma empresa exportadora de mel na cidade do Crato - CE, onde o mel orgânico utilizado para a realização das análises físico-químicas tiveram origem da casa de mel da cidade de Santana do Cariri - CE. A recepção do mel foi realizada de acordo com a legislação vigente de forma preventiva através de programas contidos na RDC 275

para serviço de alimentação (BRASIL, 2000), buscando sempre identificar a qualidade do mel superficialmente, nessa etapa os méis com defeitos (fumaça, sujidades, formigas, dentre outros) foram devolvidos. Em seguida foi realizado um procedimento importante no que diz respeito à identificação de cada tambor necessário para a formação dos lotes. Foram retiradas as amostras significativas de cada tambor e encaminhados para o laboratório para serem realizadas as análises e a formação do lote.

Caracterização físico-química

Para a realização das análises físico-químicas foi utilizada as diretrizes exigidas pelo MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento), através da Instrução Normativa de 2000, seguindo a metodologia da A.O.A. C (BRASIL, 2000).

a) HMF (hidroximetilfurfural)

Foi feita através de leitura direta em espectrofotômetro, este equipamento indica com precisão o teor dessa substancia presente no mel. Os resultados foram expressos em mg/kg.

b) Cor

Esse parâmetro foi determinado por leitura direta no *honey por fotomer* HANNA. Método quantitativo que se fundamenta na leitura por fotometria em escala Pfund.

c) Umidade

Teor de água realizada por leitura direta em refratômetro tipo Abbe. E os resultados expressos em percentagem (%).

d) Acidez

Realizada através do método titulométrico sendo os resultados expressos em meq/kg.

Estudo de amostragem

Foi realizado um estudo em uma amostra de contra prova de um lote armazenado sob refrigeração (18°C) no qual foram realizadas análises já citadas anteriormente bem como as metodologias, todos os parâmetros foram realizados em triplicata e os resultados expressos em médias. Essas análises foram realizadas inicialmente no dia de recebimento do mel e após 120 dias de armazenamento onde foi verificado possíveis alterações provocadas por o tempo e temperatura.

Resultados e Discussão

Na tabela 01 encontra - se o resultado da caracterização físico-química da amostra de mel orgânico armazenadas sob refrigeração (18°C) durante 120 dias.

Tabela 1. Caracterização físico-química do mel orgânico. Fonte: Próprio autor

PARÂMETROS	FEVEREIRO	JUNHO
Cor (mm)	70,00	73,00
Umidade (%)	17,70	21,10
HMF (mg/Kg)	6,94	7,57
Acidez (meq/kg)	22,00	19,33

O mel durante o mês de fevereiro apresentou o valor de 17,7% para umidade, e em junho 21,1%. Resultados semelhantes foram obtidos por Iwama (1977) com valores de 22,7 a 35,4%. O aumento da umidade nas amostras mantidas sob refrigeração pode ser devido ao mel ser um produto higroscópico, o que significa que pode absorver e reter a umidade do ambiente durante um armazenamento (MARCHINI et al., 2005; VARGAS, 2006).

Quanto ao índice de acidez, apresentou o valor de 22 meq/kg no mês de fevereiro, e em junho 19,33meq/kg. Onde se obteve resultados similares ao de Lopes (2013), com valores variando entre 15 e 33 meq.Ac/kg. Como a acidez é um dos parâmetros de avaliação do estado de maturação e da deterioração do mel e sabe-se que quando o mel começa a fermentar a acidez tende a aumentar, pelo que, podemos concluir que o mel durante o período de armazenamento não sofreu deterioração ou fermentação. Os valores de acidez das amostras de mel encontram-se dentro do limite estabelecido na legislação (50 meq.Ac/kg), indicando a ausência de fermentações indesejáveis do produto. No mel, é possível ocorrerem alterações da acidez livre, uma vez que as enzimas tais como a glucose oxidase, que são ativas após da colheita do mel, podem aumentar o valor deste parâmetro (CAVIA et al., 2007). Sendo assim, a diminuição da acidez livre no mel armazenado sob-refrigeração pode estar relacionada com uma diminuição da atividade desta enzima, induzida pela baixa temperatura, uma vez que a temperatura ótima da glucose oxidase é de 25-30°C (BANKARET et al., 2009).

No final dos 120 dias de armazenamento, o mel apresentou o valor de cor em fevereiro de 70 mm e no mês de junho 73 mm. Valores esses similares ao de Lopes (2013) com 70,82 Pfund e após 4 meses de armazenamento sob refrigeração. Não existe consenso na literatura sobre a causa do escurecimento do mel, durante o armazenamento. Entretanto sabe-se que o escurecimento sofre influência da sua composição e cor inicial. A causa de escurecimento em mel tem sido atribuída, também, a reação de Mailard, caramelização de açúcares e reações de polifenóis (GONZALESET et al., 1999).

Os valores de hidroximetilfurfural (HMF) apresentaram variação de 6,94 para o mês de fevereiro e 7,57 mg/kg para o mês de junho. Durante o período de armazenamento pode-se verificar

o aumento do valor do HMF com o decorrer do tempo de armazenamento. Foram analisados estudos parecidos onde os autores observaram, também, um aumento no índice do HMF após o período de armazenamento, porém os valores não ultrapassaram o limite máximo permitido (PIRO et al., 1998). O HMF é um indicador de qualidade de deterioração, indicando que o produto pode estar velho. Em méis recém-colhidos sua concentração às vezes não aparece, ou seja, se mostra ausente (zero); no entanto, sua concentração tende a crescer com o passar do tempo (CRANE, 1983). (WHITH. 1957). Marchini et al. (2005) afirmaram que o HMF é formado durante uma hidrólise ácida de hexoses, formado a partir de açúcares simples, como glicose e frutose que são quebrados na presença de ácido glucônico e outros ácidos do mel. Assim, a formação de HMF no mel é acompanhada por uma correspondente redução de açúcares simples a D-glicose.

Conclusões

Diante dos resultados pôde-se observar que o armazenamento sob refrigeração foi eficiente na preservação da qualidade do mel para a exportação, pois é possível reduzir a velocidade de deterioração do mel por um tempo determinado de estocagem, mantendo assim as suas características físico-químicas asseguradas e garantindo que o produto está apto à exportação.

Referências

ALVES, E. M. **Identificação da flora e caracterização do mel orgânico de abelhas africanizadas das ilhas florestas e laranjeiras, do alto do Rio Paraná.** 2008. 77f. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Centro de ciências Agrárias, universidade Estadual de Maringá, 2008.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official Methods of Analysis**, 17th edn. AOAC, Gaithersburg, MD, USA, 2000.

BANKAR, S. B., BULE, M. V., SINGHAL, R. S., Ananthanarayan, L. Optimization of *Aspergillusniger* Fermentation for the Production of Glucose Oxidase. **Foodand Bioprocess Technology**, 2, P.344-352,2009.

BRASIL. 2000. **Ministério da Agricultura**. Instrução normativa nº11, de 20 de outubro de 2000. Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)**. Resolução RDC nº 275. Dispõe sobre o Regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação nesses estabelecimentos, 2000.

BUAINAIN A. M. E BATALHA M. O. **Cadeias produtivas de flores e mel**. Brasília: MAPA/SPA, 2007.

CAVIA, M. M., FERNÁNDEZ-MUIÑO, M. A., ALONSO-TORRE, S. R., HUIDOBRO, J. F., SANCHO, M. T. Evolution of acidity of honeys from continental climates: Influence of induced granulation. **Food Chemistry**, v. 100, p. 1728-1733, 2007.

CRANE, E. **O livro do mel**. São Paulo: Nobel, 1983.

GOIS, G. C.; LIMA, C. A. B.; SILVA, L. T.; RODRIGUES, A. E. Composição do mel de *Apis mellifera*: requisitos de qualidade. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.7, n.2, p.137-147, 2013.

GONZALES, A. P., BURIN, L., BUERA, M. P. Color changes during storage of honeys in relation to their composition and initial color. **Food Research International**, v. 32, n. 3, 1999.

IWAMA, S. **Coleta de alimentos e qualidade do mel de *Tetragonis caangustula angustula Latreille* (Apidae, Meliponinae)**. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Instituto de Biociências, Universidade de Pão Paulo - USP. São Paulo, 1977.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto: os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. Pioneira Thomson Learning. Título original em inglês: Juranon quality by design. São Paulo, 2004.

LACERDA, J. J. J., SANTOS, J. S., SANTOS, S. A., RODRIGUES, G. B., Santos, M. L. P. Influência das características físico-químicas e composição elementar nas cores de méis produzidos por *Apis mellifera* no sudoeste da Bahia utilizando análise multivariada. **Química Nova** v. 33, p.1022-1026, 2010.

LOPES, M. T. R. **As boas práticas na colheita e qualidade do mel**. Embrapa. Janeiro de 2008. Disponível em <<http://www.embrapa.br/embrapa/imprensa/artigos/2008/as-boas-praticas-na-colheita-e-qualidade-do-mel>>, acesso em 28/05/2016.

LOPES, S. B. **Estudo do efeito da temperatura na qualidade do mel**. INSTITUTO POLITECNICO DE BRAÇANÇÁ. Bragança 2013.

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 mellifera* L. no Estado de São Paulo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 1, p. 8-17, 2005.

NARDI, R.; CORTELLA, B. S. C. Formação de professores de Física: das intenções legais ao discurso dos formadores. In: XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2005, Rio de Janeiro. **Caderno de Resumos**. São Paulo - SP: Sociedade Brasileira de Física, 2005. v. 1. p. 175-175, 2005.

OLIVEIRA, K. A. M.; RIBEIRO, L. S.; OLIVEIRA, G. V. Caracterização microbiológica, físico-química e microscópica de mel de abelhas canudo (*Scaptotrigona depilis*) e jataí (*Tetragonisca angustula*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.15, n.3, p.239-248, 2013.

PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R.; CAMARGO, R. C. R.; VILELA, S. L. O. 2003. **Produção de mel**. Embrapa Meio Norte, sistemas de produção, versão eletrônica, jul. 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/colheita.htm> . Acesso em: 19 set. 2017.

PIRO, R; CAPOLONGO, F.; BAGGIO. Cinética de formación Del HMF y degradación de las enzimas enlamiel. **Vida Apícola**, n.80, p. 44-48, maio, 1998.

SALES, E. S.; MONTEIRO, I. G. S.; LIMA, K. S. Formação de professor, diretrizes da Educação brasileira para o ensino de Química e Avaliação: saberes docentes essenciais à formação docente. In: VII Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 2013, São Cristóvão - SE. **Anais do Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade**, 2013.

SBRT - Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. 2009. **Produção apícola**. Disponível em: <http://www.sbrt.ibict.br>. Acesso em: 20 jun 2017

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**, v. 8, n. 2-3, p. 260-265, 2004.

VARGAS, T. **Avaliação da qualidade do mel produzido na região dos campos gerais do Paraná**. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos. Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2006.

WALDSCHMIDT, A.M.; COSTA, P.S.C.; ALVES, R.M.O. **Criação de Abelhas Nativas sem ferrão – Urucu, Mandaçaia, Jataí e Irai**. Viçosa-MG: CPT. 2007. 200p.

WHITE J. The composition of honey. **Bee World**, v. 38, n. 3, p. 57-66, 1957.