



## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DOS MÉIS DE MELIPONA SPP ARMAZENADOS EM DIFERENTES TIPOS DE EMBALAGENS

Valkiria Gonçalves de Lima<sup>1</sup>, Mônica Tejo Cavalcanti<sup>2</sup>

### RESUMO

As amostras de mel foram coletadas em meliponários, localizados nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte. O mel foi coletado de modo direto das colmeias, utilizando de uma seringa descartável, uma para cada enxame, e armazenadas à temperatura ambiente para proceder às análises realizadas nos Laboratórios do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande no Campus de Pombal-PB.

Dessa forma, foi analisado os méis in natura de abelhas nativas sem ferrão, das espécies *Melipona subnitida* Duke (Jandaíra) e *Melipona scutellaris* Latreille (Uruçu nordestina) durante seu armazenamento em duas embalagens distintas. Sendo assim, foi possível verificar os aspectos físico-químicos, microbiológicos, compostos bioativos e determinar a capacidade antioxidante e antimicrobiana. Os méis serão envasados em embalagens de vidro e polietileno (PET), evitando-se o acúmulo de ar na superfície e tampadas hermeticamente, acondicionadas em estufa com temperatura controlada.

**Palavra-chave:** mel; coletas; armazenamento.

---

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, UFCG, Pombal, PB, e-mail: brunofonsecafeitosa@live.com

<sup>2</sup>Dr<sup>a</sup> em Engenharia de Processos - UFCG. Docente do Curso de Engenharia de Alimentos, Unidade Acadêmica de Tecnologia de Alimentos, UFCG, Pombal, PB, e-mail: monicatejoc@yahoo.com.br



## PHYSICAL-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF MELIPONA SPP HONEY STORED IN DIFFERENT TYPES OF PACKING

### ABSTRACT

The honey samples were collected in meliponários, located in the states of Paraíba and Rio Grande do Norte. The honey was collected directly from the hives, using a disposable syringe, one for each swarm, and stored at room temperature to carry out the analyzes carried out in the Laboratories of the Center for Science and Agri-Food Technology at the Federal University of Campina Grande on the Campus of Pombal - PB.

In this way, in natura honeys from native stingless bees of the species *Melipona subnitida* Duke (Jandaíra) and *Melipona scutellaris* Latreille (Uruçu nordestina) were analyzed during storage in two different packages. Thus, it was possible to verify the physical-chemical, microbiological, bioactive compounds and determine the antioxidant and antimicrobial capacity. The honeys will be filled in glass and polyethylene (PET) packaging, avoiding the accumulation of air on the surface and hermetically capped, conditioned in an oven with controlled temperature.

**Keyword:** honey; collections; storage.



## INTRODUÇÃO

O Brasil possui diversas espécies de abelhas nativas, também denominadas de abelhas sem ferrão ou meliponas, que oferecem mel de excelente qualidade sensorial, sendo muito apreciado pelo seu sabor diferenciado (BALL, 2007). Os méis de abelhas sem ferrão podem apresentar uma qualidade físico-química e nutricional variada, com valores inferiores aos exigidos pela legislação brasileira baseada nos méis de *Apis mellifera*. O teor de umidade é característico segundo cada espécie de abelha sem ferrão (OLIVEIRA e SANTOS, 2011).

Nos últimos anos, o mel de abelhas nativas sem ferrão (*Melipona* spp.) tem sido explorado e atribuído a ele propriedades medicinais (CHUTTONG et al., 2016). Do ponto de vista medicinal, o mel também é reconhecido por ser fonte de antioxidantes naturais, como os flavonoides e outros compostos fenólicos, bem como por suas potenciais propriedades terapêuticas (YUCEL e SULTANOGLU, 2013), contribuindo para a saúde do organismo com atividades fitoterápicas, anti-inflamatórias e antimicrobianas (ESCOBAR e XAVIER, 2013).

O mel é uma mistura complexa de açúcares, proteínas, minerais, vitaminas e compostos fenólicos definem suas características físico-químicas, sensoriais e funcionais. Estas características podem variar principalmente com a origem floral, espécie de abelha produtora, condições ambientais, embalagem e tempo de armazenamento que são reconhecidos como fatores que influenciam nas características do mel. Os méis de abelhas sem ferrão são vistos não somente como alimento, mas também como um produto popularmente empregado no combate a diversos processos patológicos, doenças respiratórias, infecções, inflamações, controle digestivo e para o uso tópico (RAO et al., 2016).

Ainda são limitados os estudos de perfil de compostos fenólicos dos méis de abelhas sem ferrão (BILUCA, 2017). Identificações dos compostos fenólicos são importantes, pois além dos benefícios à saúde, esses compostos podem ser utilizados como possíveis marcadores e auxiliar na identificação dos méis quanto à origem floral ou geográfica e na fiscalização de fraudes e denominação de origem.

Esta pesquisa poderá atingir toda região Nordeste, viabilizando o desenvolvimento de novos mercados, fortalecendo a cadeia produtiva do mel e



beneficiando pequenos produtores de origem familiar pela obtenção de renda e redução de custos com tecnologias de conservação.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A pesquisa será desenvolvida nos Laboratórios do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande no Campus de Pombal-PB.

## **DESENVOLVIMENTO**

### **GEORREFERENCIAMENTO E PREPARO DA AMOSTRA**

As amostras de mel serão coletadas em meliponários onde serão georreferenciados e localizados no estado da Paraíba, em pelo menos três colmeias de cada espécie de abelhas sem ferrão, sendo nas espécies *M. subnitida* Duke (Jandaíra) e *M. scutellaris* Latreille (Uruçu nordestina). O mel será coletado diretamente das colmeias, por sucção com auxílio de seringas descartáveis (uma para cada enxame) e em seguida armazenados à temperatura de aproximadamente 4°C, em potes de vidro esterilizados e devidamente identificados até o momento das análises no laboratório.

Os méis serão envasados em embalagens de vidro e polietileno (PET) de 200mL que serão totalmente preenchidas com mel de abelha, evitando-se o acúmulo de ar na superfície e tampadas hermeticamente, acondicionadas em estufa com temperatura controlada.

### **COLETA DOS MÉIS E ARMAZENAMENTO DOS MÉIS**

No laboratório, todas as amostras serão analisadas no tempo  $T_0$  (coleta) quanto aos parâmetros físico-químicos, compostos fenólicos, antioxidantes, microbiológicos e atividade antimicrobiana para avaliar a qualidade dos méis estudados.



No armazenamento, os méis serão avaliados utilizando os testes de estabilidade acelerada de vida de prateleira onde o monitoramento da qualidade será feito durante 180 dias variando a temperatura em 30 e 40°C para os testes de estabilidade acelerada e realizadas as análises nos tempos  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$ ,  $T_5$ , e  $T_6$  que variam a cada 30 dias ( $T_1 - 30$ ;  $T_2 - 60$ ;  $T_3 - 90$ ;  $T_4 - 120$ ;  $T_5 - 150$  e  $T_6 - 180$ ), resultando em 7 tempos de armazenamento nos 2 tipos de mel e nos 2 tipos de embalagens, em relação as metodologias descritas a seguir.

Os parâmetros avaliados durante o armazenamento serão alguns físico-químicos (atividade de água, °Brix, açúcares redutores, hidroximetilfurfural (HMF), acidez total, pH e cor) que são mais facilmente alterados com o aumento da temperatura e intempéries do tempo, compostos fenólicos e antioxidantes para avaliar a qualidade dos méis armazenados sob influência de várias temperaturas e embalagens utilizadas na conservação dos méis de meliponas.

Durante o armazenamento ( $T_1 - 30$ ;  $T_2 - 60$ ;  $T_3 - 90$ ;  $T_4 - 120$ ;  $T_5 - 150$  e  $T_6 - 180$ ) os méis serão avaliados microbiologicamente apenas pela contagem de bolores e leveduras.

## CARCTERIZAÇÃO DO MEL DE MELIPONAS

No que se refere a caracterização físico-química, os méis serão analisados a partir dos métodos harmonizados da Associação de Químicos Analíticos Oficiais - AOAC (1990), onde serão avaliados em três repetições os parâmetros de atividade de água (analisador portátil de bancada), valores de °Brix, açúcares redutores, atividade diastásica, hidroximetilfurfural (HMF), teor de proteínas, teor de cinza, acidez total, pH (ALMEIDA-MURADIAN et al., 2013) e colorimetria (leitura direta em colorímetro), sendo avaliados os parâmetros  $L^*$  - luminosidade,  $a^*$  - coloração na região do vermelho (+a) ao verde (-a) e  $b^*$  - coloração no intervalo do amarelo (+b) ao azul (-b).

Os compostos fenólicos totais serão determinados segundo Singleton et al., (1999) utilizando Folin-Ciocalteu e ácido gálico como padrão, com absorbância medida a 765nm e expressas em mg de EAG (equivalente de ácido gálico) por grama de mel analisado.



Quanto a atividade antioxidante, o mel será diluído em água ultra pura na proporção de 1:10 (g/mL), sendo filtrado com uso de papel filtro Whatmann® de grau qualitativo. Os ensaios serão realizados através de ABTS [2,2-azino-bis(3-etilbezotiazolina)-6-ácido sulfônico] segundo RE et al. (1999) e DPPH (2,2-difenil-1picrilhidrazila) por Silva et al. (2013).

## HIGIENE SANITÁRIA E ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

Os méis das meliponas em estudo serão avaliados microbiologicamente de acordo com os critérios estabelecidos na legislação vigente para mel de abelha, a fim de verificar a segurança do alimento. As amostras de méis coletadas serão avaliadas quanto à qualidade microbiológica: contagem de coliformes a 30°C, coliformes a 45°C, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. e bolores e leveduras, conforme a metodologia recomendada pela APHA (1992).

Quanto a atividade antimicrobiana, serão testadas as cepas utilizadas como indicadoras desta atividade, as quais serão *Staphylococcus aureus* INCQS-00015 (ATCC 25923), *Salmonella thyphimurium* INCQS-00150 (ATCC 14028), *Salmonella enteritidis* INCQS 00258 (ATCC 13076) e *Escherichia coli* INCQS 00219 (ATCC 8739) onde foram adquiridas através da Coleção de Microrganismos de Referência em Vigilância Sanitária-CMRVS, FIOCRUZ-INCQS, Rio de Janeiro, RJ. A padronização do inóculo será ajustada a 108 UFC/mL<sup>-1</sup>, de acordo com a turbidez da escala 0,5 de McFarland. Para a determinação da Concentração Inibitória Mínima (MIC) será utilizada a técnica de diluição em tubos inclinados (NCCLS, 1997).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

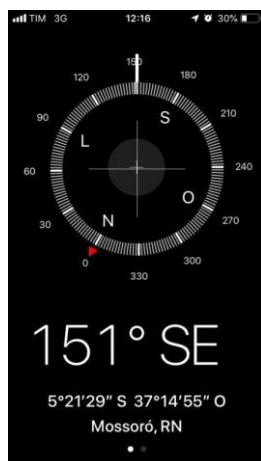
As amostras de mel foram coletadas em meliponários onde foram georreferenciados. Os meliponários estão localizados nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, em pelo menos três colmeias de cada espécie de abelhas sem ferrão, sendo das espécies *M. subnitida* Duke (Jandaíra) e *M. scutellaris* Latreille (Uruçu nordestina).

O mel foi coletado diretamente das colmeias, por sucção com auxílio de seringas descartáveis (uma para cada enxame) e em seguida armazenados à temperatura de aproximadamente 4°C, em garrafas de vidro esterilizados,



devidamente identificadas e foram armazenadas à temperatura ambiente para proceder às análises laboratoriais. Os georreferenciamentos e as coletas podem ser visualizados nas Figuras de 1 a 4.

**Figura 1.** Georreferenciamento do mel de Jandaíra



**Figura 2.** Coleta do mel de Jandaíra em Mossoró-RN



**Figura 3.** Georreferenciamento do mel de Uruçú

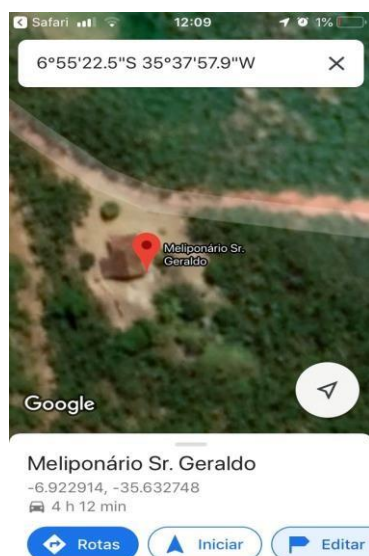


Figura 4. Coleta do mel de Uruçú em Areia-PB



A caracterização e acompanhamento dos méis in natura quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos antes e durante o armazenamento; a determinação dos compostos bioativos dos méis armazenados; a avaliação da atividade antioxidante dos méis in natura antes do armazenamento; a determinação da atividade antimicrobiana dos méis frente a cepas de microrganismos patogênicos; e o monitoramento do melhor tempo de armazenamento dos méis estudados por 180 dias em temperaturas variadas, foram interrompidas, devido a suspensão das atividades presenciais da UFCG, determinada no dia 17 de março de 2020, justificada pela pandemia na saúde pública, ocasionada pelo novo coronavírus (COVID-19). Após a prorrogação do projeto, as atividades não foram realizadas devido as limitações ao acesso a unidade da UFCG, laboratórios e apoio técnico.





## CONCLUSÃO

As amostras de mel foram examinadas e armazenadas a temperatura ambiente, para proceder as análises realizadas nos Laboratórios do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande no Campus de Pombal-PB. Portanto, as amostras ao serem armazenadas em embalagens diferentes possibilitou verificar os aspectos físico-químicos, microbiológicos, compostos bioativos e determinar a capacidade antioxidante e antimicrobiana.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho (PIBIC/CNPq-UFCG) foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil (CNPq), o Programa de Estudos e Ações para o Semiárido (PEASA), a Incubadora de Agronegócios das Cooperativas, Organizações Comunitárias e Associações e Assentamentos Rurais do Semiárido da Paraíba (IACOC).

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. L.; PAIVA JÚNIOR, P. G.F.; GUERRA, J. R. F. A estratégia de internacionalização de negócios na perspectiva da tradução cultural: o caso da indicação geográfica no agronegócio. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, v. 9, p.74-97, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5585/riae.v9i2.1670>>.

ALMEIDA-MURADIAN, L.B.A. et al. Comparative study of the physicochemical and palynological characteristics of honey from *Melipona subnitida* and *Apis mellifera*. *International Journal of Food Science and Technology*, v.48, p.1698-1706, 2013.

APHA. American Public Health Association. Standard methods for the examination of dairy products. Washington-USA, 345p, 1992.

BALL, D. W. The chemical composition of honey. *Journal Chemistry Education*, v. 4, p. 1643 1646, 2007.

BILUCA, F. C. et al. Phenolic compounds, antioxidant capacity and bioaccessibility of minerals of stingless bee honey (*Meliponinae*). *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 63, p. 89-97, 2017.



CHUTTONG, B.; CHANBANG, Y.; SRINGARM, K.; BURGETT, M. Physicochemical profiles of stingless bee (Apidae: Meliponini) honey from South East Asia (Thailand). *Food Chemistry*, v. 192, p. 149–155, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.06.089>>.

ESCOBAR, A. L. S.; XAVIER, F. B. Propriedades fitoterápicas do mel de abelhas. *Revista UNINGÁ, Maringá*, n. 37, p.159-172, 2013.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C. Análise físico-química de méis de abelhas africanizada e nativa. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v. 70, v. 2, p. 132-138, 2011.

NCCLS, National Committee for Clinical Laboratory Standards. Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically, p. 32. Approved standard M7A4. Wayne, Pa: National Committee for Clinical Laboratory Standard. 1997.

RAO, P. V. et al. Biological and therapeutic effects of honey produced by honey bees and stingless bees: a comparative review. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 26, n. 5, p. 657-664, 2016.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTOS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*, v. 299, p. 152-178, 1999.< [https://doi.org/10.116-6879\(99\)99017-1](https://doi.org/10.116-6879(99)99017-1)>.

SILVA, T.M.S. et al. Phenolic compounds, melissopalynological, physicochemical analysis and antioxidant activity of jandaíra (*Melipona subnitida*) honey. *Journal of Food Composition and Analysis*, v.29, p.10-18, 2013.

SILVA, F.A.Z.; AZEVEDO, C.A.V. The assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*, v. 11, n. 39, p.3733-3740, 2016. Disponível em: < <https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11522> >

YUCEL, Y.; SULTANOGLU, P. Characterization of Hatay honey according to their multielement analysis using ICP-OES combined with chemometrics. *Food Chemistry*, v.140, n. 1-2, p.231-237, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.02.046>>