

PERFIL DE AÇUCARES LIVRES E ÁCIDOS ORGÂNICOS EM MÉIS DE ABELHAS DO GÊNERO *Melipona*

Thaís de Souza Santos¹
Tiago Felipe Oliveira²
Janice Izabel Druzian³
Ederlan Ferreira de Souza³
Carolina Oliveira de Souza⁴

INTRODUÇÃO

As abelhas *Melíponas* são caracterizadas por serem portadoras de uma forma atrofiada do ferrão, não possuindo o mesmo como arma defensiva, sendo designadas popularmente como abelhas sem ferrão (nativa). O grupo tem mais de 500 espécies conhecidas mundialmente, sendo encontradas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais da América do Sul, Sudoeste Asiático e Austrália (BICULA et al., 2016).

O mel das abelhas meliponídeas se difere por suas características sensoriais diversificadas, sobressaindo-se a umidade, que torna o mel menos denso quando comparado com os méis de outras espécies de abelhas (SILVA et al., 2013). É um alimento rico em frutose (38%) e glicose (31%), mas não se limita apenas a essa peculiaridade, pois apresentam em sua composição outros componentes minoritários como: ácidos orgânicos, minerais, vitaminas, bem como, flavonoides e compostos fenólicos, que conferem a esse produto propriedades funcionais antimicrobianas, antisséptica e antioxidante (SOUSA et al., 2016 ; DAS et al., 2015). Sendo um dos alimentos naturais mais complexos, esse tipo de o mel quantitativamente possui um maior teor de umidade, maior acidez, um nível ligeiramente menor de carboidratos totais, e maiores níveis de atividade antioxidante quando comparados ao mel de *Apis mellifera* (ÁVILA et al., 2018) podendo ser variável de acordo com a sua origem botânica,

¹ Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos da Universidade Federal da Bahia - UFBA, taisinha.02@hotmail.com;

² Graduando do Curso de Farmácia da Universidade Federal da Bahia - UFBA, tfelipeufbr@gmail.com;

³ Professor do Curso de Farmácia da Universidade Federal da Bahia - UFBA, janicedruzian@hotmail.com;
ederlan.ferreira@ufba.com;

⁴ Professora orientadora: Faculdade de Farmácia - UFBA, carolinaods@hotmail.com.

condições edafoclimáticas, espécies de abelhas e condições de armazenamento (SILVA et al., 2013).

Devido às diferenças na composição, não existe legislações vigentes que contemplem os méis de abelhas do gênero *Melipona*, pois os hábitos das abelhas nativas bem como o mel produzido se diferem das abelhas africanizadas por suas características físico-química e sensoriais diversificadas, sendo necessário o estabelecimento de um Padrão de Identidade e Qualidade para o mel de *Melipona*, a exemplo do que ocorre com o mel de abelhas do gênero *Apis*. (LIRA, 2014).

Diante do exposto o objetivo do trabalho foi avaliar méis de abelhas do gênero *Melipona* quanto aos parâmetros de acidez, pH, ácidos orgânicos e conteúdo de açúcares livres, a fim de fornecer dados para a caracterização desse produto.

MATERIAIS E MÉTODOS

Coleta das Amostras: As amostras de méis foram obtidas a partir de meliponicultores de diferentes cidades do estado da Bahia, um total de 8 amostras foram coletadas, acondicionadas e transportadas para o Laboratório de Pescados e Cromatografia Aplicada (LAPESCA) da Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia, onde os experimentos foram realizados. As amostras foram provenientes das cidades de Salvador-BA (Amostras 1 e 2), Cardeal da Silva-BA (Amostras 3), Costa do Sauipe (Amostra 4), Campo Formoso (Amostras 5 e 6) e Cicero Dantas (Amostra 8). Todas as análises foram realizadas em triplicatas e os valores expressos em média \pm desvio padrão.

Açúcares Livres: Para a análise de açúcares livres foram preparadas soluções (0,5 % (m/v) das amostras de méis, que foram filtradas em membrana de 0,2 micras (PTFE) e analisadas em sistema de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência – CLAE (PerkinElmer série 200) com detector de Índice de Refração -IR, utilizando uma pré-coluna Polypore Ca (30 mm x 4,6 mm x 10 μ m), seguido por uma coluna Polypore Ca (220 mm x 4,6 mm x 10 mm) ambas acondicionadas em forno a 80°C. A fase móvel foi água grau cromatográfico sob um fluxo de 0,1 mL.min⁻¹ e volume de injeção de 5 μ L. A identificação dos açúcares foi feita por comparação entre os tempos de retenção dos padrões de diferentes açúcares (sacarose, glicose e frutose) e os tempos de retenção das amostras. A quantificação foi feita mediante curva analítica construída a partir de diferentes concentrações dos padrões de açúcares e as áreas dos seus respectivos picos (ASSIS et al., 2014).

Análise de Ácidos Orgânicos: As análises foram conduzidas com solução das amostras diluídas (0,5%) em água grau cromatográfico. O experimento foi conduzido em um sistema de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência – CLAE (PerkinElmer série 200) com detector Uv-Vis (PerkinElmer Série 200), equipado com pré-coluna Polypore H (30mm x 4,6 mm x 10 µm) seguida de coluna Polypore H (220 mm x 4,6 mm x 10 µm) acondicionadas em forno à 50°C. A fase móvel utilizada foi composta por uma solução aquosa de H₂SO₄, pH 1,9 sob um fluxo de 0,4 mL/min. O volume de injeção foi de 10 µL, e o detector foi programado para o comprimento de onda de 195 nm. A identificação foi realizada por comparação de tempo de retenção (tR) entre os picos dos padrões dos ácidos (acético, láctico, butírico, propiônico etc.) e das amostras analisadas. A quantificação foi obtida por padronização externa, utilizando soluções aquosas dos padrões para a obtenção das curvas em diferentes concentrações (ASSIS et al., 2014).

A acidez total das amostras foi obtida pelo método titulométrico que se fundamenta na neutralização com solução de NaOH 0,05N. O pH das amostras foi obtido pela utilização de pHmetro digital (Asko, 310K) calibrado (IAL, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir da análise de açúcares mostraram um perfil similar entre todas as amostras de méis analisadas, com maiores concentrações de frutose (21,34-43,70/100g), seguida da glicose (25,32-42,62g/100g), e sacarose (1,66-30,76g/100g), em concordância com a literatura, à frutose foi quantitativamente o açúcar majoritário, seguido por glicose e sacarose. Os teores de açúcares totais variaram de 68,28 a 87,98g/100g, estando similares aos reportados por Bogdanov & Kilchenmann, (1996) para méis de abelhas dos gêneros *Melipona* e *Trigona* da Venezuela (74,7 – 76,3g/100g). Altos níveis de frutose são comumente encontrados em méis de abelhas sem ferrão, que podem ser responsáveis pela intensidade do gosto doce e alto teor de umidade, mantendo o mel líquido por mais tempo, dificultando assim, o processo de cristalização (SOUSA et al. 2016). A proporção de frutose/glicose nas amostras está entre 0,84 e 1,30, indicando a variedade de fontes florais a partir das quais as amostras de mel se originaram (OUCHEMOUKH et al., 2010). Quanto maior a relação entre frutose e glicose, (superior a 1,33), os méis tendem a permanecer fluido

por mais tempo (ESCUREDO et al., 2014). A relação nas amostras de mel analisadas de abelhas sem ferrão apresentaram valores > 1 , indicando a fluidez das mesmas.

Os valores de pH das amostras apresentaram valor médio de 4,08, variando entre 3,71 para a amostra 8 de Cícero Dantas e 5,86 para a amostra 1 de Salvador. Rodrigues et al. (2005) reportou valor medio de 4,66 para amostra analisada de mel de *Melipona Scutellaris*, proveniente do Estado da Paraíba e Anacleto et.al. (2009) encontraram valores que variaram de 3,54 a 4,64 para o mel de abelhas jataí coletadas no município de Piracicaba em São Paulo, corroborando com os valores encontrados para o presente estudo.

Para a análise de acidez total, os valores variaram de $33,54 \text{ meq.Kg}^{-1}$ para a amostra 1 de Salvador e $67,89 \text{ meq.Kg}^{-1}$ para a amostras 8 de Cícero Dantas. A norma brasileira para abelhas *Apis Mellifera* (BRASIL, 2000) estabelece um limite de $50,0 \text{ meq.Kg}^{-1}$ para a acidez livre, considerando esse valor, 02 das amostras analisadas (amostra 7 Campo Formoso $53,93 \text{ meq.Kg}^{-1}$, e amostra 8 de Cícero Dantas $67,89 \text{ meq.Kg}^{-1}$) apresentariam não conformidade, no entanto, a legislação não contempla os méis de abelhas sem ferrão. O valor de acidez corresponde ao equilíbrio de ácidos orgânicos presentes no mel, que podem variam de acordo com a composição floral, as espécies de abelhas, fermentação de açúcares por microorganismos ou a oxidação de ácidos carboxílicos (SOUSA et al., 2016; RAMON-SIERRA et al., 2015). Resultados semelhantes foram descritos por Bicula et al., 2016 para os méis de *melipona* do estado de Santa Catarina ($16,2 - 139 \text{ meq. Kg}^{-1}$).

A quantificação de ácidos orgânicos (ácido láctico, ácido acético, ácido propanoico e ácido butírico), apresentou uma variação de $0,17 \text{ g/Kg}$ a $1,74 \text{ g/Kg}$ de mel, sendo o ácido láctico o majoritário entre as amostras analisadas. O ácido butírico foi o que apresentou a menor concentração, exceto nas amostras de Salvador $0,40 \text{ g/Kg}$ e Costa do Sauipe $0,32 \text{ g/Kg}$, onde as concentrações foram superiores às dos demais ácidos. Além de serem componentes responsáveis pelo sabor do mel, os ácidos orgânicos podem ser usados como indicadores de pureza, autenticidade e deterioração durante armazenamento (SUÁREZ-LUQUE et. al., 2002). Autores relataram quantidades consideráveis de ácido láctico em méis de castanha (752 mg/kg de mel) e de tília (542 mg/kg mel), no presente estudo, foram encontrados valores similares para esse ácido em todas as amostras, sendo a região de Cícero Dantas e Cardeal da Silva as que apresentaram as maiores concentrações (600 e 590 mg/kg respectivamente).

As variáveis pH, acidez total e ácidos orgânicos são parâmetros correlacionáveis, sendo possível observar reduções no valores de pH conforme aumento na acidez total. Neste trabalho as amostras com menores pH ($3,71$ Cícero Dantas e $3,72$ Campo Formoso),

apresentaram os maiores níveis de acidez (67,89 meq.kg⁻¹ Cícero Dantas e 53,93 meq.kg⁻¹ Campo Formosos).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo estão em concordância com os encontrados em outras referências, foi possível observar que as diferenças entre os parâmetros avaliados nos méis podem variar de acordo com as características das regiões onde os méis foram coletados, condições edafoclimáticas, espécies de abelhas e condições de armazenamento. Visto que não há legislação vigente que contemple o mel desse gênero de abelhas, como escopo deste trabalho espera-se, colaborar com dados para o estabelecimento do Padrão de Identidade e Qualidade do mel das abelhas sem ferrão (*Melipona*).

Palavras-chave: Abelha sem ferrão; Padrão de Identidade e Qualidade, Caracterização Físico- Química, Cromatografia Líquida de Alta Eficiência, Condições edafoclimáticas.

REFERÊNCIAS

- ANACLETO, D. A.; SOUZA, B. A.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. C. Composição de amostras de mel de abelha Jataí (*Tetragonisca angustula latreille*, 1811). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 3, p. 535-541, 2009.
- ASSIS, D. D. J.; COSTA, L. A. D. S.; CAMPOS, M. I., SOUZA, C. O. D.; DRUZIAN, J. I.; NUNES, I. L.; PADILHA, F. F. Influence of the nature agro-Industrial waste fermented by *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* the properties of xanthan gums resulting. **Polímeros**, v. 24, n.2, p. 176-183, 2014.
- AVILA, S.; BEUX, M. R.; RIBANI, R. H.; ZAMBIAZI, R. C. Stingless bee honey: Quality parameters, bioactive compounds, health-promotion properties and modification detection strategies. **Trends in Food Science & Technology**, 2018.
- BILUCA, F. C.; BRAGHINI, F.; GONZAGA, L. V.; COSTA, A. C. O.; FETT, R. Physicochemical profiles, minerals and bioactive compounds of stingless bee honey (*Meliponinae*). **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 50, p. 61-69, 2016.
- BOGDANOV, S.; VIT, P.; KILCHENMANN, V. Sugar profiles and conductivity of stingless bee honeys from Venezuela. **Apidologie**, v. 27, n. 6, p. 445-450, 1996.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 11**, de 20 de outubro de 2000. Aprova a Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. Diário Oficial da União, de 20 de 2000.

DAS, A.; DATTA, S.; MUKHERJEE, S.; BOSE, S.; GHOSH, S.; DHAR, P. Evaluation of antioxidative, antibacterial and probiotic growth stimulatory activities of *Sesamum indicum* honey containing phenolic compounds and lignans. **Food Science and Technology**, v. 61, n. 1, p. 244-250, 2015.

ESCUREDO, O.; DOBRE, I.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, M.; SEJO, M.C. Contribution of botanical origin and sugar composition of honeys on the crystallization phenomenon. **Food chemistry**, v. 149, p. 84-90, 2014.

Instituto Adolfo Lutz (IAL). Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4ª ed. V.1. São Paulo, 2004.

LIRA, A. F. SOUSA, J. P. L. M.; LORENZON, M. C. A.; VIANNA, C. A. F. J. ; CASTRO, R. N. Estudo comparativo do mel de *Apis mellifera* com méis de *Meliponíneos*. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 8, n. 3, p. 169-178, 2014.

OUCHEMOUKH, S.; SCHWEITZER, P; BEY, M. B.; DJOUDAD-KADJI, H.; LOUAILECHE, H. HPLC sugar profiles of Algerian honeys. **Food chemistry**, v.121, n,2, p. 561-568, 2010.

RAMÓN-SIERRA, J.M.; RUIZ-RUIZ, J.C.; ORTIZ-VÁZQUEZ, E.L. Electrophoresis characterisation of protein as a method to establish the entomological origin of stingless bee honeys. **Food Chem.** v.183, p.43–48, 2015.

RODRIGUES, A.E.; SILVA, E.M.S.; BESERRA, E.M.F.; RODRIGUES, M.L. Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellífera* e *Melipona scutellaris* produzidos em duas regiões no Estado da Paraíba. **Ciência Rural**, v. 35, n. 5, set-out, 2005.

SILVA, I. A. A.; SILVA, T. M. S.; CAMARA, C. A.; QUEIROZ, N.; MAGNANI, M.; NOVAIS, J. S. de; SOLEDADE, L. E. B.; LIMA, E. O.; SOUZA, A. L.; SOUZA, A. G. Phenolic profile, antioxidant activity and palynological analysis of stingless bee honey from Amazonas, Northern Brazil. **Food Chemistry**, v. 141, n. 4, p.3552-3558, 2013.

SOUZA, J. M.; SOUZA, E. L.; MARQUES, G.; MEIRELES, B.; CORDEIRO, Â. T. M.; GULLÓN, B.; PINTADO, M. M.; MAGNANI, M. Polyphenolic profile and antioxidant and antibacterial activities of monofloral honeys produced by *Meliponini* in the Brazilian semiarid region. **Food Research International**. v. 84, p. 61-68, 2016.

SUAREZ-LUQUE, S.; MATO, I.; HUIDOBRO, J. F.; SIMAL-LOZANO, J.; SANCHO, M. T. Rapid determination of minority organic acids in honey by high-performance liquid chromatography. **Journal of Chromatography A**, v. 955, n. 2, p. 207-214, 2002.