

Quantificação de compostos fenólicos e flavonoides totais em mel de abelha sem ferrão

Quantification of total phenolic compounds and flavonoid in stingless bee honey

RESUMO

Giovanna Yasmin Mokarzel Biffi
giovannamokarzel@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil.

Eliane Sloboda Rigobello
elisloboda@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil.

Priscila Wielewski
priscilawielewski@gmail.com
Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil.

Maria Josiane Sereia
mjsereia@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil.

O mel de abelha sem ferrão é um produto que desempenha um importante papel na saúde humana e possui características peculiares como seu sabor suave, aroma e excelente potencial nutracêutico. As características do mel podem ser alteradas por diferentes fatores como pela disponibilidade de recursos florais e oscilações climáticas. O objetivo desse trabalho foi analisar os compostos bioativos fenólicos totais e flavonoides totais de 38 amostras de mel produzidos por abelhas sem ferrão *Scaptotrigona bipunctata*. Os extratos de mel (0,8 g mel mL⁻¹ H₂O) foram analisadas quanto ao teor de fenólicos totais com padrão de ácido gálico e flavonoides totais com o padrão de catequina, em espectrofotômetro UV/Vis. As concentrações de fenólicos totais variaram de 43,00 a 100,03 mg EAG 100 g⁻¹ e de flavonoides totais de 2,45 a 14,28 mg EC 100 g⁻¹. As amostras coletadas no verão foram as que apresentaram os maiores valores tanto para fenólicos totais quanto para flavonoides totais, o que pode ser explicado por ser uma época com excelentes recursos florais.

PALAVRAS-CHAVE: Mel. Abelha sem ferrão. Compostos bioativos. *Scaptotrigona bipunctata*.

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



ABSTRACT

Stingless bees honeys are products that have an important role in human health and peculiar characteristics such as its mild taste, aroma and excellent nutraceutical potential. Honey characteristics may be altered by different factors such as the availability of floral resources and climate fluctuations. The aim of this study was to evaluate the total phenolic and flavonoid compounds of 38 honey samples produced by stingless bee *Scaptotrigona bipunctata*. Honey extracts (0.8 g honey mL⁻¹ H₂O) were analyzed for total phenolic content with gallic acid standard (mg EAG L⁻¹) and total flavonoids with catechin standard (mg EC L⁻¹) by UV/Vis spectrophotometer. Total phenolic concentrations ranged from 43.00 to 100.03 mg EAG 100 g⁻¹ of honey and total flavonoids from 2.45 to 14.28 mg EC 100 g⁻¹ of honey. The samples collected in the summer presented the highest values for both total phenolics and total flavonoids, which can be explained by the fact that it is a season with excellent floral resources.

KEYWORDS: Honey. Stingless bee. Bioactive compounds. *Scaptotrigona bipunctata*.

INTRODUÇÃO

Página | 2

Há diversos tipos de méis produzidos, os mais conhecidos e encontrados no mercado atualmente são os de abelha do tipo *Apis*, sendo a espécie *A. Mellifera* a mais popular. Porém, antes da chegada da abelha *A. Mellifera* no continente americano, o mel das abelhas sem ferrão ou melíponas, consideradas nativas, já era cultivado pela população local, sendo a principal fonte de adoçante natural (VILLAS-BÔAS, 2018).

Dentro da tribo Meliponini, encontram-se as abelhas pertencentes ao gênero *Scaptotrigona*. Essas abelhas, por apresentarem uma característica marcante na entrada do ninho em forma de funil, que pode variar o comprimento e a largura de acordo com cada espécie, são popularmente conhecidas como Tubuna (BLOCHTEN et al., 2008).

O mel é uma fonte natural rica em compostos importante para a nutrição humana, compostos fenólicos, antioxidantes, flavonoides, ácidos orgânicos, aminoácidos e compostos derivados de carotenoides (SUHAG, 2016).

As características do mel podem ser alteradas pelas condições do clima, solo, umidade, temperatura, sazonalidade, florada, origem da colônia, práticas de apicultura, onde o sabor, a cor, o aroma, a textura e consequentemente suas propriedades antioxidantes são afetadas por esses fatores (d. COSTA et al., 2018). Diante disso, o objetivo desse trabalho foi quantificar compostos fenólicos totais e flavonoides totais em diferentes amostras de mel de abelhas sem ferrão (*Scaptotrigona bipunctata*).

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de méis foram coletadas no período de dezembro de 2016 a novembro de 2017, na Fazenda Experimental de Iguatemi – FEI/UEM, Maringá – Paraná, Brasil. A fazenda possui vegetação típica da mata atlântica, com abundância de recursos florais apícolas, sendo o clima subtropical temperado.

Para a coleta das amostras de mel de abelhas da espécie *Scaptotrigona bipunctata*, foram acompanhadas 14 colônias. Foram realizadas cinco coletas de mel, em diferentes épocas do ano, totalizando 38 amostras. As amostras ficaram armazenadas em temperatura de refrigeração até o momento das análises. Cada amostra de mel foi identificada por uma letra e um número (T001 a T017).

As amostras de mel foram analisadas quanto ao teor de fenólicos totais segundo o método de Folin-Ciocalteu (SIGLETON; ROSSI, 1965). Para a quantificação do teor de fenólicos totais, foi usada uma curva padrão de ácido gálico (AG) de 45, 75, 180, 330, 630, 930, 1200 e 1500 mg L⁻¹ (abs = 0,0011AG mg L⁻¹ + 0,0016, R² = 0,9993), cada nível de concentração em triplicata. Os resultados nas amostras de mel foram expressos em miligramas de ácido gálico por 100 g de amostra de mel (mg EAG 100 g⁻¹). As soluções de mel foram preparadas com concentração de 0,8 g de mel mL⁻¹ de água deionizada.

Para a análise do teor de flavonoides foi empregado o método como descrito em Annegowda et al., 2013. Foi usada uma curva padrão de catequina (C) de 15, 50, 100, 200, 300, 375, 450 e 500 mg L⁻¹ (abs = 0,0046C mg L⁻¹ - 0,0241, R² = 0,9927), cada nível de concentração em triplicata. Os resultados nas amostras de mel foram expressos em miligramas de catequina por 100 g mel (mg EC 100 g⁻¹). As

soluções de mel foram preparadas com 8 g de mel em 10 mL de água deionizada. Todos os níveis de concentração das curvas analíticas apresentaram coeficiente de regressão linear, precisão e exatidão como recomendando pelo RE 899/2003 da ANVISA (BRASIL, 2003).

Para avaliar a recuperação, os resultados das amostras fortificadas foram comparados com o padrão teórico. A recuperação e a exatidão do método para a determinação dos fenólicos totais foram determinadas utilizando-se três níveis de concentrações 60, 765 e 960 mg L⁻¹, em triplicada para cada nível de concentração, resultando no total de 15 amostras. Para a determinação dos flavonoides totais foram utilizados outros três níveis de concentrações 30, 240 e 450 mg L⁻¹.

A exatidão foi expressa pela relação entre a concentração determinada experimentalmente e ao nível de concentração teórica correspondente (valor aceito como verdadeiro), não se admitindo valores inferiores a 85% e superiores a 115% (ANVISA, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos compostos bioativos, para as 38 amostras de mel de abelha sem ferrão, coletadas na FEI/UEM-Maringá-PR, são apresentados na Tabela 1.

Os valores de compostos fenólicos, encontrados neste estudo, variaram de 43,00 a 100,03 mg EAG 100 g⁻¹. Biluca et al. (2017), estudou diferentes amostras de mel de várias espécies de abelhas sem ferrão do estado de Santa Catarina e encontraram um teor de compostos fenólicos totais que variou de 10,3 a 98 mg EAG 100 g⁻¹. As amostras das espécies *M. quadriasciata* apresentaram os valores mais baixos, enquanto a amostra da espécie *T. angustula* apresentou o maior valor. Estudos semelhantes realizados por Silva et al. (2013) para méis de abelha sem ferrão, oriundos da Paraíba e da Amazônia, apresentaram valores de 1,3 a 66,0 mg EAG 100 g⁻¹. As diferentes espécies, origens botânicas e geográficas, podem explicar a variação. Além disso, cada colônia tem um comportamento diferente e uma produção específica.

Neste estudo, os valores de flavonoides totais variaram de 2,45 a 14,28 mg EC 100 g⁻¹. Estudos feitos por Sousa et al. (2016), apresentam valores de 1,9 a 4,2 mg EC 100 g⁻¹ para méis de abelha sem ferrão do Rio Grande do Norte e da Paraíba. Já em Duarte et al. (2018), com méis de abelhas sem ferrão do Alagoas, apresentam valores de 8 a 55 mg EC 100 g⁻¹, sendo a amostra da espécie *Tetragona clavipes* a que apresentou maior valor, enquanto a *Melipona asilvai* apresentou o menor valor.

Como podemos observar na Tabela 1, as amostras coletadas no verão 2017 foram as que apresentaram os maiores valores tanto para fenólicos totais quanto para flavonoides totais, isso pode ser explicado devido ao verão brasileiro ser uma época do ano onde as temperaturas são elevadas e há aumento dos índices pluviométricos. Em relação às amostras que foram possíveis coletar em diferentes épocas do ano pode-se observar que os teores de compostos fenólicos foram semelhantes entre si, como nas amostras T002, T006, T008, T009, T012, T013.

Tabela 1 - Resultados de fenólicos totais e flavonoides totais em amostras de mel de abelha sem ferrão *Scaptotrigona bipunctata*.

Identificação das amostras	Fenólicos totais mg EAG 100 g ⁻¹ mel ± DP	Flavonoides totais mg EC 100 g ⁻¹ mel ± DP
PRIMAVERA 05/12/16	T001	60,03 ± 9,55
	T002	94,73 ± 28,93
	T003	60,55 ± 14,63
	T006	66,33 ± 3,86
	T007	61,56 ± 28,20
	T008	63,23 ± 31,54
	T009	47,70 ± 2,57
	T011	50,64 ± 24,10
	T012	64,33 ± 18,37
	T013	53,72 ± 5,01
	T015	58,27 ± 35,36
	T016	47,81 ± 21,82
	T017	46,45 ± 6,05
VERÃO 16/01 a 26/01/17	T002	97,30 ± 5,79
	T003	80,32 ± 9,09
	T008	75,50 ± 18,25
	T009	58,15 ± 19,93
	T011	71,64 ± 11,17
	T012	59,78 ± 27,40
	T015	76,49 ± 27,28
	T016	70,65 ± 7,84
OUTONO 26/05 a 02/06/17	T002	78,21 ± 2,92
	T003	72,76 ± 1,89
	T006	53,34 ± 16,07
	T008	62,51 ± 16,01
	T009	54,97 ± 18,00
	T011	54,63 ± 4,10
	T015	60,46 ± 15,22
	T016	55,69 ± 6,19
INVERNO 26/06/17	T013	62,09 ± 10,72
PRIMAVERA 16/11 a 23/11/17	T002	73,52 ± 28,93
	T003	100,03 ± 0,52
	T006	53,34 ± 5,14
	T010	43,00 ± 15,43
	T012	53,08 ± 18,55
	T013	62,24 ± 32,34

Fonte: Autoria própria (2019).

A recuperação e exatidão, do método de preparo da amostra com solvente água, para a determinação de fenólicos totais variou de 87,1 a 100% e de 87,3 a 94,8%, respectivamente. Para os flavonoides a recuperação e a exatidão variaram de 77,4 a 98,5% e de 46,45 a 82,42%, respectivamente. Para os fenólicos totais os valores de exatidão e recuperação não excederam os intervalos recomendados pela RE nº 899 da ANVISA (BRASIL, 2003). Já para os flavonoides totais os valores de exatidão e recuperação excederam os limites inferiores dos intervalos recomendados, de 85-115%.

CONCLUSÃO

Observou-se que as amostras de méis de abelhas sem ferrão apresentaram características específicas e significativamente diferentes, cada amostra resultou um valor de fenólicos totais e flavonoides totais, mesmo sendo da mesma espécie de abelha. Os valores de exatidão e recuperação do método foram melhores para fenólicos totais que flavonoides, comprovando melhor eficiência da extração com água para análise de fenólicos. Isso indica a necessidade de novos estudos relacionados com o preparo de amostra como o uso de diferentes solventes de extração. Os resultados deste estudo representam importante contribuição científica, uma vez que pouco se sabe sobre os teores de fenólicos totais e flavonoides do mel de abelhas sem ferrão.

AGRADECIMENTOS

A DIRPPG/UTFPR-CM pela disponibilização de uma bolsa de iniciação científica 2018/2019.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Guias para validação de métodos analíticos e bionalíticos**. Resolução nº 899 de 29 de maio de 2003. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RE_899_2003_COMP.pdf/ff6fdc6b-3ad1-4d0f-9af2-3625422e6f4b . Acesso em: 19 julho de 2019.

ANNEGOWDA, H. V.; BHAT, R.; TZE, L. M.; KARIM, A. A.; MANSOR, S. M. The free radical scavenging and antioxidant activities of pod and seed extract of *Clitoria fairchildiana* (Howard) – an underutilized legume. **Journal of Food Science Technology**, v. 50 n. 3, p. 535-541, 2013.

BILUCA, F. C.; GOIS, J. S. de; SCHULZ, M.; BRAGHINI, F.; GONZAGA, L. V.; MALTEZ, H. F.; RODRIGUES, E.; VITALI, L.; MICKE, G. A.; BORGES, D. L. G.; COSTA, A. C. O.; FETT, R. 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.

BLOCHTEN, B.; FERREIRA, N. R.; TEIXEIRA, J. S. G.; FERREIRA-JUNIOR, N. T.; WITTER, S.; CASTRO, D. **Manual de boas práticas para a criação e manejo racional de abelhas sem ferrão no RS: Guaraipo *Melipona bicolor schenki*, Manduri- *Melipona marginata obscurior*, Tubuna- *Scaptotrigona bipunctata***. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 48, 2008.

da COSTA, A. C. V.; SOUSA, J. M. B.; DA SILVA, M. A. A. P.; GARRUTI, D.D. S.; MADRUGA, M. S. Sensory and volatile profiles of monofloral honeys produced by native stingless bees of the brazilian semiarid region. **Food Research International**, v. 105, p. 110-120, 2018.

DUARTE, A. W. F.; VASCONCELOS, M. R. dos S.; ODA-SOUZA, M.; OLIVEIRA, F. F. de.; LÓPEZ, A. M. Q. Honey and bee pollen produced by Meliponini (Apidae) in Alagoas, Brazil: multivariate analysis of physicochemical and antioxidant profiles. **Food Science and Technology**, v. 38(3), p. 493-503, 2018.

PRIOR, R.; WU, X.; SCHAICH, K. Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 1 p. 4290-4302, 2005.

SIGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. J. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, p. 144–158, 1965.

SILVA, I. A. A. da.; SILVA, T. M. S. da.; CAMARA, C. A.; QUEIROZ, N.; MAGNANI, M.; NOVAIS, J. S. de, et al. Phenolic profile, antioxidant activity and palynological analysis of stingless bee honey from Amazonas, Northern Brazil. **Food Chemistry**, v. 141(4), 2013.

SOUSA, J. M.; DE SOUZA, E. L.; MARQUES, G.; MEIRELES, B.; DE MAGALHÃES CORDEIRO, Â. T.; GULLÓN, B., et al. 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.

SUHAG, Y.; NAYIK, G. A.; NANDA, V. Effect of gum arabic concentration and inlet temperature during spray drying on physical and antioxidant properties of honey powder. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 10(2), 2016.

VILLAS-BÔAS, J. **Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral dos Produtos das Abelhas Nativas Sem Ferrão**. 2. ed. Brasília, DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), 2018. 212 p.