

EFEITO DA ADIÇÃO DE POLPA DE GOIABA SERRANA (*Acca sellowiana*) NA COMPOSIÇÃO FENÓLICA E NA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE HIDROMEL

S. M. P. Avila¹, B. R. S. M. Wanderley¹, C. B. Bianchini¹, M. P. T. Vieira¹, R. D. M. C. Amboni¹, C. B. Fritzen-Freire¹

1 - Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – CEP: 88034-001 – Florianópolis – SC – Brasil, Telefone: +55 (48) 3721-5381 – e-mail: (brunarafaelawanderley@gmail.com).

RESUMO - O hidromel é uma bebida fermentada ainda pouco conhecida e explorada, obtida pela diluição do mel em água com inoculação de leveduras, podendo ter a adição de frutas, ervas e especiarias. A goiaba serrana (*Acca sellowiana*) é uma fruta nativa brasileira, cultivada na Serra catarinense, que vem sendo estudada pelas suas propriedades bioativas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adição de polpa de goiaba serrana (10%) na composição fenólica total e na atividade antioxidante (métodos DPPH e FRAP) de hidromel, antes e após o processo fermentativo da bebida. Os resultados do teor de compostos fenólicos totais indicam um valor mais elevado para o hidromel com polpa em comparação à amostra controle, sendo o mesmo comportamento observado para a atividade antioxidante pelo método DPPH. Os resultados obtidos neste estudo demonstram a viabilidade do uso da polpa da goiaba serrana no processo de fabricação de hidromel.

ABSTRACT – Mead is a well-known and unexplored fermented beverage obtained by diluting honey in water with yeast inoculation and may have the addition of fruits, herbs and spices. The feijoa (*Acca sellowiana*) is a native Brazilian fruit, cultivated in Santa Catarina, which has been studied for its bioactive properties. Thus, the objective of this work was to evaluate the effect of adding feijoa pulp (10%) on the total phenolic composition and antioxidant activity (DPPH and FRAP methods) of mead, before and after the fermentation process of the drink. The results of the total phenolic compounds content indicate a statistically higher value for pulp mead compared to the control sample, the same behavior observed for antioxidant activity (DPPH). The results obtained in this study demonstrate the feasibility of using feijoa pulp in the mead manufacturing process.

PALAVRAS-CHAVE: bebida fermentada; compostos bioativos; feijoa.

KEYWORDS: fermented beverage; bioactive compounds; feijoa.

1. INTRODUÇÃO

O mel é um alimento reconhecido por suas propriedades adoçantes e nutricionais, sendo o produto proveniente da apicultura mais utilizado pela humanidade desde a antiguidade (Escuredo et al., 2013). Uma alternativa para ampliar a comercialização de produtos derivados do mel é através da elaboração de hidromel (Amorim et al., 2018). Essa bebida alcoólica fermentada é obtida pela diluição do mel em água com inoculação de leveduras, sendo ainda elaborada de forma artesanal e em pequena

escala. A qualidade da bebida e a sua composição química estão relacionadas a diferentes fatores, como o tipo de mel, aditivos, cepa de levedura empregada, bem como a composição do mosto e as etapas e condições do processo fermentativo (Akalin et al., 2017). Desta forma, a adição de polpa da goiaba serrana (*Acca sellowiana*) seria uma maneira de diversificar a produção do hidromel.

A goiaba serrana é um fruto nativo do sul do Brasil pertencente à família *Myrtaceae* e que apresenta grande adaptabilidade às condições climáticas da serra catarinense (Volpato et al., 2011). Os frutos demonstram um grande potencial econômico, devido às características sensoriais da polpa, podendo ser consumidos *in natura* ou na elaboração de produtos (Amarante et al., 2008). A goiaba serrana também vem se destacando pelas várias atividades biológicas, tais como capacidade antioxidante, antimicrobiana e anti-inflamatória, relatadas pela presença de uma variedade de componentes bioativos, como polifenóis e vitamina C (Aoyama et al., 2018; Pasquariello et al., 2015; Poodi et al., 2018). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adição de polpa de goiaba serrana (*Acca sellowiana*) na composição fenólica e na atividade antioxidante de hidromel, antes e após o processo fermentativo da bebida.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de goiaba serrana foram cedidos pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) de São Joaquim/SC. Os frutos utilizados nesse estudo eram da cultivar Helena e foram colhidos na sua maturação comercial na safra de 2018. Os frutos foram lavados em água corrente, higienizados com hipoclorito de sódio (100 mg/L), despolpados, retirando-se sementes e outras partes não comestíveis. Em seguida as polpas foram congeladas em sacos de polietileno e mantidas a -18 °C.

Os hidroméis foram elaborados de acordo com a metodologia proposta por Roldán et al. (2011), com modificações. Mel comercial silvestre (Pró-Apis, São Bonifácio, Brasil) (*Apis mellifera*), com cerca de 80 °Brix, foi diluído em água mineral (Imperatriz, Santo Amaro da Imperatriz, Brasil) até obter um mosto com cerca de 22 °Brix (amostra controle). Os mostos foram divididos em 2 fermentadores de 2L/cada e a polpa de goiaba serrana foi adicionada em um deles na concentração de 10% do volume final de mosto. Metabissulfito de potássio (50mg/L) foi adicionado para prevenir o crescimento de bactérias ácido lácticas. Na sequência, os mostos foram inoculados com uma cultura comercial de *Saccharomyces bayanus* (Red Star Premier Blanc, Langerbruggekaai, Bélgica) e incubados a 25°C. O processo fermentativo foi acompanhado rotineiramente, durante 20 dias, através de medidas de sólidos solúveis totais e pesagem dos fermentadores (até peso constante). Ao final da fermentação os hidroméis foram refrigerados (5°C) por uma semana e na sequência foram filtrados e engarrafados.

O teor de compostos fenólicos totais dos mostos (bebida antes da fermentação) e dos hidroméis (bebida após a fermentação) foi determinado em triplicata utilizando o método de Folin-Ciocalteu (Singleton; Rossi, 1965). Para a polpa da goiaba serrana foi realizado um processo de extração utilizando a metodologia sugerida por Rufino et al. (2007). Em 0,5 mL do extrato foram adicionados 2,5 mL de reagente de Folin-Ciocalteu. Após 5 minutos de reação foram adicionados 2,0 mL de carbonato de sódio 7,5 % (Na₂CO₃). Após incubação por 2 horas no abrigo da luz e à temperatura ambiente, foi realizada a leitura da absorbância a 760 nm em espectrofotômetro UV-VIS (modelo U-1800, Hitachi, Japão). A curva de calibração foi preparada com o padrão de ácido gálico e utilizada para expressar os resultados em mg equivalente de ácido gálico (EAG).

A atividade antioxidante das amostras foi determinada em triplicata utilizando o método de capacidade sequestrante do radical estável 2,2-difenil-1-picrilhidrazila (DPPH), de acordo com Brand-Williams et al. (1995), com modificações. O potencial antioxidante redutor férrico (FRAP) foi determinado pelo método descrito por Benzie e Strain (1996). Para o método DPPH, uma alíquota de

0,1 mL de extrato foi misturada com 2,9 mL do radical DPPH (0,1 mM). Após 30 minutos de incubação, a absorbância da mistura foi medida em espectrofotômetro UV-VIS (modelo U-1800, Hitachi, Japão) a 517 nm. Para o método FRAP, uma alíquota de 0,2 mL de extrato foi misturada com 0,2 mL de Cloreto Férrico (FeCl₃) (3 mM) (dissolvida em solução de ácido cítrico 5 mM). A mistura foi incubada a 37 °C durante 30 minutos. Em seguida foram adicionados 3,6 mL de solução de 2,4,6-tripiridil-s-triazina (TPTZ) (1 mM em HCl 50 nM). Após repouso de 10 minutos a absorbância da mistura foi medida em espectrofotômetro UV-VIS (modelo U-1800, Hitachi, Japão) a 593 nm.

Os dados obtidos foram expressos como média \pm desvio padrão. A análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey com 5% de significância foram empregados para verificar a existência de diferenças significativas entre as amostras ($p < 0,05$). A análise dos dados foi realizada utilizando o *software* STATISTICA versão 13.3 (TIBCO Inc., Palo Alto, E.U.A.).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados dos compostos fenólicos totais e da capacidade antioxidante para as amostras de mosto e de hidromel.

Tabela 1 - Valores médios \pm desvio padrão de compostos fenólicos totais (CFT) e da atividade antioxidante pelos métodos DPPH e FRAP para as amostras de mosto e de hidromel sem polpa de goiaba serrana (SG) e com polpa de goiaba serrana (CG).

Tratamentos	CFT	DPPH	FRAP
Mosto SG	70,74 \pm 0,24 ^{ab}	24,29 \pm 2,11 ^{bB}	151,09 \pm 0,38 ^{bA}
Mosto CG	67,58 \pm 0,47 ^{ab}	101,61 \pm 3,16 ^{ab}	396,87 \pm 0,94 ^{aA}
Hidromel SG	74,20 \pm 0,41 ^{bA}	46,59 \pm 7,32 ^{bA}	128,87 \pm 0,94 ^{bB}
Hidromel CG	126,53 \pm 2,06 ^{aA}	365,34 \pm 4,18 ^{aA}	326,20 \pm 3,77 ^{aB}

CFT: mg EAG/L / FRAP: μ mol/mL / DPPH: μ mol Trolox/mL. ^{a-b} Diferentes letras minúsculas sobrescritas na mesma coluna indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as amostras para o mesmo tratamento. ^{A-B} Diferentes letras maiúsculas sobrescritas na mesma coluna indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os tratamentos para a mesma amostra.

Os resultados dos compostos fenólicos dos mostos não revelaram diferença ($p > 0,05$) entre as amostras controle e com polpa de goiaba serrana. Já para as amostras de hidromel, os resultados apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$), indicando um valor mais elevado de CFT para o hidromel com polpa. Além disso, para ambas as amostras, foi possível observar um aumento ($p < 0,05$) no teor de compostos fenólicos totais durante a fermentação, sugerindo que o processo fermentativo teve influência positiva neste parâmetro. Kawa-Rygielska et al. (2019), ao avaliar o teor de polifenóis totais em hidroméis com semente de uva também observaram um aumento após a fermentação, de 15 mg EAG/100mL para 24 mg EAG/100mL. Estes resultados são interessantes, uma vez que Socha et al. (2015) relataram que os polifenóis presentes nas bebidas são completamente bioacessíveis, pois passam diretamente para os fluídos intestinais.

A atividade antioxidante dos mostos analisados com os ensaios de DPPH e FRAP foi maior ($p < 0,05$) na amostra com polpa de goiaba serrana, quando comparada ao controle. O mesmo

comportamento foi observado nas amostras de hidromel, após a fermentação. Comparando os valores do mosto e do fermentado, observou-se um aumento da atividade antioxidante pelo método DPPH, tanto para a amostra controle, quanto para a amostra com goiaba serrana. Por outro lado, os resultados obtidos pelo método FRAP revelaram uma diminuição na atividade antioxidante para as duas amostras. Kawa-Rygielska et al. (2019) relatam que dependendo do princípio do método utilizado, diferentes reatividades podem ser obtidas para amostras de hidromel. Além disso, na literatura, observa-se um emprego maior do método DPPH para este tipo de amostra. De acordo com Akalin et al. (2017) a atividade antioxidante dos hidroméis depende da composição química do mel, bem como das tecnologias utilizadas no seu processamento. Desta forma, as propriedades antioxidantes dessas bebidas são também determinadas por compostos adicionais utilizados na sua fabricação, incluindo frutas, ervas ou especiarias e estão diretamente relacionadas ao teor de compostos fenólicos (Kahoun et al., 2017).

4. CONCLUSÃO

O estudo permitiu avaliar a produção de hidromel com a adição da polpa da goiaba serrana, demonstrando a sua viabilidade de utilização neste tipo de fermentado alcoólico. O teor de compostos fenólicos e a atividade antioxidante foram superiores na amostra de hidromel contendo a polpa da goiaba serrana, apresentando, desta forma, um potencial benéfico à saúde dos consumidores deste produto.

5. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) de São Joaquim/SC.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akalin, H.; Bayram, M.; Anli, R.E. (2017). Determination of some individual phenolic compounds and antioxidant capacity of mead produced from different types of honey. *Journal of the Institute of Brewing*, 123, 167–174.
- Amarante, C. V. T.; Steffens, C. A.; Ducroquet, J. P. H. J.; Sasso, H. Qualidade de goiaba-serrana em resposta à temperatura de armazenamento e ao tratamento com 1-metilciclopropeno. (2008). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 43 (12) 1683-1689.
- Amorim, T. S.; Lopes, S. B.; Bispo, J. A. C.; Bonafe, C. F. S.; Carvalho, G. B. M.; Martínez, E. A. (2018). Influence of acerola pulp concentration on mead production by *Saccharomyces cerevisiae* AWRI 796. *LWT – Food Science and Technology*, 97, 561-569.
- Benzie, I. F. F.; Strain, J. J. (1996). The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a measure of Antioxidant Power: The FRAP Assay. *Analytical Biochemistry*, 239, 70–76.
- Beyhan, O.; Bozkurt, M.A.; Boysal, S.C. (2011). Determination of macro-micronutrient contents in dried fruit and leaves and some pomological characteristics of selected feijoa genotypes (*Feijoa sellowiana* Berg) from Sakarya provinces in Turkey. *The Journal of Animal and Plant Science*, 21 (2), 251-255.



- Brand-Williams, W.; Cuvelier, M. E.; Berset, C. (1995). Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. *LWT – Food Science and Technology*, 30, 25–30.
- Coradin, L.; Simisnski, A.; Reis, A. (2011). *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o futuro – Região Sul*. (2. ed.) Brasília: MMA.
- Escuredo O., Míguez M., Fernández-González M., Carmen Seijo M. (2013). Nutritional value and antioxidant activity of honeys produced in a European Atlantic area. *Food Chemistry*, 138 (2), 851-856.
- Kahoun, D.; Řezková, S.; Královský, J. (2017). Effect of heat treatment and storage conditions on mead composition. *Food Chemistry*. 219 (15), 357-363.
- Kawa-Rygielska, J.; Adamenko, K.; Kucharska, A. Z.; Szatkowska, K. (2019). Fruit and herbal meads – Chemical composition and antioxidant properties. *Food Chemistry*, 283, 19–27.
- Monforte, M. T.; Lanuzza, F.; Mondello, F.; Naccari, C.; Pergolizzi, S.; Galati, E. M. (2014). Phytochemical composition and gastroprotective effect of *Feijoa sellowiana* Berg. fruit from Sicily. *Journal of Coastal Life Medicine*, 2 (1), 14-21.
- Roldán, A.; Muiswinkel, G. C. J. van; Lasanta, C.; Palacios, V.; Caro I. (2011). Influence of pollen addition on mead elaboration: Physicochemical and sensory characteristics. *Food Chemistry*, 126 (2), 574-582.
- Rufino, M. S. M.; Alves, R. E.; Brito, E. S.; Morais, S. M.; Sampaio, C. G.; Pérez-Jiménez, J., Saura-Calixto, F. D. (2007) Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH. *Comunicado técnico online*, 127, 1–4.
- Singleton, V. L.; Rossi, J. A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdicphosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16 (50), 144–158.
- Socha, R.; Pajak, P.; Fortuna, T.; Buska, K. (2015). Phenolic profile and antioxidant activity of polish meads. *International Journal of Food Properties*, 18, 2713–2725.
- Volpato, C. A., Donazzolo, J., Nodari, R.O. (2011). *Melhoramento participativo da goiabeira-serrana: uma parceria que dá frutas*. (1. ed.) Florianópolis: UFSC/CCA.