

# INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE POLPA DE UVAIA (*Eugenia pyriformis* Cambess) NO PROCESSO FERMENTATIVO DE HIDROMEL

B. R. S. M. Wanderley<sup>1</sup>, I. C. S. Haas<sup>1</sup>, M. P. T. Vieira<sup>1</sup>, A. C. M. S. Aquino<sup>2</sup>, R. D. M. C. Amboni<sup>1</sup>, C. B. F. Fritzen-Freire<sup>1</sup>

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: ([brunarafaelwanderley@gmail.com](mailto:brunarafaelwanderley@gmail.com))

2 - Curso Superior de Tecnologia em Alimentos – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC) – CEP: 88625-000 – Urupema – SC – Brasil, Telefone: +55 (49) 3236-3112

**RESUMO** - O hidromel é uma bebida alcoólica fermentada a partir de mosto de mel diluído. A adição de frutas tem sido uma prática recorrente buscando a diversificação da bebida. Com isso, este estudo teve como objetivo avaliar a influência da adição de polpa de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess) no processo fermentativo de hidromel, em comparação à amostra controle (sem adição de polpa de uvaia). Foram avaliados o número de células viáveis da levedura, o teor de sólidos solúveis totais (SST) e o pH durante o processo fermentativo (19 dias). O teor alcoólico foi verificado ao final da fermentação. Pode-se observar a evolução do número de células de levedura nas amostras nos primeiros dias de fermentação, com posterior declínio. Além disso, observou-se a diminuição do teor dos SST e do pH durante a fermentação, com valores menores para a amostra com polpa de uvaia. No entanto, o teor alcoólico não foi influenciado pela adição da polpa. Assim, a adição da polpa de uvaia na elaboração de hidromel contribuiu positivamente para os parâmetros fermentativos.

**ABSTRACT** – Mead is an alcoholic beverage fermented from diluted honey must. The addition of fruit has been a recurring practice seeking to diversify the drink. Thus, this study aimed to evaluate the influence of the addition of uvaia pulp (*Eugenia pyriformis* Cambess) on the mead fermentation process, in comparison to the control sample (without the addition of uvaia pulp). The number of viable yeast cells, the total soluble solids (TSS) content and pH during the fermentation process (19 days) were evaluated. The alcohol content was verified at the end of the fermentation. The evolution of the number of yeast cells in the samples was observed in the first days of fermentation, with subsequent decline. In addition, there was a decrease in the TSS content and pH during fermentation, with lower values for the sample with uvaia pulp, however the alcohol content was not influenced by the addition of pulp. Thus, the addition of uvaia pulp in the preparation of mead contributed to the fermentative parameters.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fruta nativa; Fermentação alcoólica; Levedura; Mel.

**KEYWORDS:** Native fruit; Alcoholic Fermentation; Yeast; Honey.

## 1. INTRODUÇÃO

O hidromel é uma bebida alcoólica fermentada a partir de mosto de mel diluído (Kawa-Rygielska et al., 2019), podendo ser adicionado de ervas, especiarias e frutas (Gupta; Sharma, 2009). As cepas de levedura do gênero *Saccharomyces* utilizadas na produção de hidromel geralmente são as culturas *starters* empregadas na produção de vinhos, cervejas e espumantes (Schuller; Casal, 2005). A taxa de fermentação do hidromel depende, sobretudo, da variedade do mel, da cepa da levedura, da composição do mosto e do pH extracelular. Devido ao elevado teor de açúcares, o processo fermentativo do hidromel é considerado lento (Sroka; Tuszyński, 2007), pois apesar de apresentar uma alta concentração de açúcares fermentescíveis, o mel apresenta deficiência em nitrogênio e fatores de crescimento necessários para o estímulo da levedura (Mendes-Ferreira et al., 2010). Assim, a composição química de hidromel relaciona-se diretamente com a composição do mel utilizado como matéria-prima, mas também depende de diferentes ingredientes adicionados ao mosto. Essa composição tende a modificar durante o processo fermentativo (Roldán et al., 2011).

Neste sentido, pesquisas têm sido realizadas para verificar a influência da adição de frutas na composição química e nas características do hidromel (Amorim et al., 2018; Gupta; Sharma, 2009). Dessa forma, a utilização de frutas nativas brasileiras, torna-se uma alternativa de diversificação da produção de hidromel e de valorização de matérias-primas pouco exploradas.

A uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess) é um fruto proveniente de espécie arbórea nativa da região Sul do Brasil, sendo encontrada desde São Paulo até o Rio Grande do Sul (Silva et al., 2003) e pertencente à família *Myrtaceae* (Zillo et al., 2014). Trata-se de um fruto ácido e levemente adocicado, utilizado de forma artesanal para a fabricação de sucos, sorvetes, geleias e bebidas alcoólicas (Coradin et al., 2011). A uvaia possui propriedades potencialmente benéficas à saúde devido ao teor de compostos bioativos, especialmente compostos fenólicos, ácido ascórbico e carotenoides (Branco et al., 2016). Sua casca é tenra e frágil, dificultando a conservação pós-colheita do fruto e por isso a uvaia raramente é comercializada *in natura*. Desta forma, uma alternativa para a comercialização desses frutos seria transformá-los em polpa (Zillo et al., 2014), para aplicação em diferentes produtos. Dentro deste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar a influência da adição de polpa de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess) no processo fermentativo de hidromel.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de uvaia foram cedidos e processados pelo Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC - Campus Urupema), e a coleta foi realizada na cidade de Urupema/SC no mês de fevereiro de 2019. Os frutos foram lavados em água corrente, higienizados com hipoclorito de sódio (100 mg/L), despulpados (despulpadeira Tomasi, modelo DP-50, São Paulo, Brasil), homogeneizados, armazenados em sacos de polietileno, congelados, sendo as polpas mantidas a -18°C.

Os mostos foram elaborados de acordo com a metodologia proposta por Roldán et al. (2011), com modificações. O mel comercial silvestre (Apiário Real, São Joaquim, Brasil) (*Apis mellifera*), com cerca de 80 °Brix, foi diluído em água mineral (Imperatriz, Santo Amaro da Imperatriz, Brasil) até obter-se um mosto com cerca de 22 °Brix (amostra controle). Em todos os mostos foram adicionados metabissulfito de potássio (50 mg/L) (Neon Comercial, Suzano, Brasil), nutriente (0,3 g/L) (Gesferm Plus, Amazon Group, Bento Gonçalves, Brasil) e cultura comercial de *Saccharomyces bayanus* (Red Star Premier Blanc, Langerbruggekaai, Bélgica) (1 g/L). Foram elaboradas duas formulações de hidromel: controle (sem adição de polpa) e com 10% de polpa de uvaia. A fermentação ocorreu em fermentadores de vidro, em incubadora BOD (TE-371, Tecnal, Piracicaba, Brasil) a 22°C, sendo acompanhado periodicamente, através de contagem de leveduras viáveis, medidas de sólidos solúveis totais, pH e pesagem dos fermentadores (até peso constante). Ao final da fermentação os hidroméis foram refrigerados (5 °C) por um dia e na sequência filtrados e

engarrafados. O teor alcoólico dos hidroméis foi determinado de acordo com a metodologia proposta pela Organização Internacional da Vinha e do Vinho (OIV, 2012).

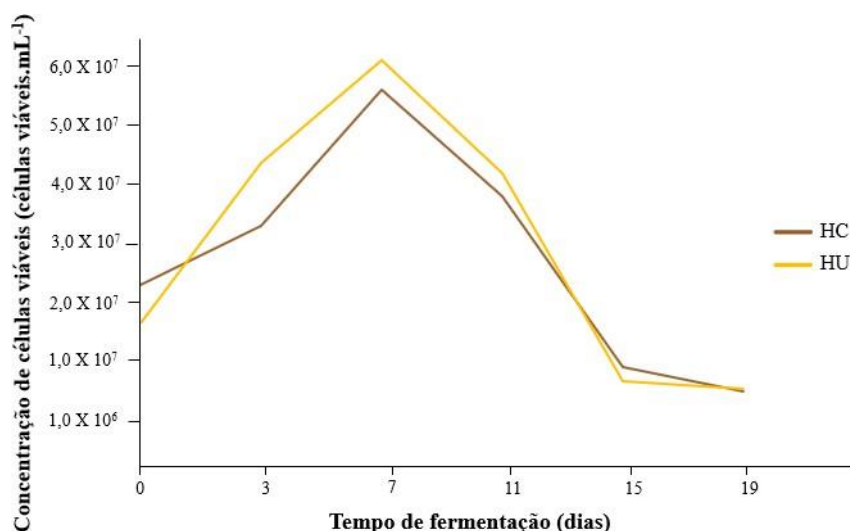
A contagem de células de leveduras viáveis foi realizada de acordo com a metodologia proposta por Roldán et al. (2011), utilizando uma Câmera de Neubauer com visualização em microscópio óptico e empregada de solução de azul de metileno (2%). O teor de sólidos solúveis totais (°Brix) foi determinado em refratômetro digital (HI96801, Hanna Instruments, Barueri, Brasil), enquanto o pH foi medido em potenciômetro (Tec-7, Tecnal, Piracicaba, Brasil).

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.). Os dados obtidos foram expressos como média  $\pm$  desvio padrão.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 é possível visualizar o comportamento das células viáveis de leveduras ao longo da fermentação das amostras.

Figura 1 – Gráfico do acompanhamento do número de células viáveis das leveduras, no hidromel controle (HC) e no hidromel com polpa de uvaia (HU).



Fonte: Elaborado pelo o autor (2020).

As duas amostras apresentaram um perfil semelhante ao longo da fermentação em relação à contagem de células viáveis da levedura, com um aumento significativo ( $p < 0,05$ ) da contagem até o oitavo dia de fermentação e decréscimo gradativo após este período. Os resultados obtidos neste estudo foram semelhantes ao verificado por Amorim et al. (2018), em hidroméis elaborados com diferentes concentrações de mel e polpa de acerola. Vale destacar que apesar do mosto com polpa de uvaia iniciar a fermentação com um menor ( $p < 0,05$ ) número de células viáveis, ele apresentou maior ( $p < 0,05$ ) crescimento em relação ao mosto controle, nos primeiros dias da fermentação, provavelmente pelo aporte nutricional promovido pela adição de 10% de polpa à bebida.

Os resultados do acompanhamento do teor de sólidos solúveis ao longo da fermentação dos hidroméis estão apresentados na Tabela 1. Pode-se observar que tanto a amostra controle, quanto à adicionada de polpa de uvaia apresentaram um gradual decréscimo dos sólidos solúveis totais durante a fermentação, indicando que os açúcares foram metabolizados pela levedura *Saccharomyces bayanus* para a conversão em etanol. No entanto, a adição de polpa de uvaia promoveu um leve abaixamento ( $p < 0,05$ ) no teor de sólidos solúveis no mosto (tempo 0), em comparação à amostra controle, permanecendo mais baixo até o final da fermentação (dia 19).

Tabela 1 - Evolução do teor de sólidos solúveis totais ao longo da fermentação do hidromel controle (HC) e do hidromel com polpa de uvaia (HU).

Amostras	0	3	7	11	15	19
HC	22,2 ± 0,06 <sup>aA</sup>	13,6 ± 0,06 <sup>aB</sup>	8,4 ± 0,12 <sup>aC</sup>	8,4 ± 0,12 <sup>aC</sup>	8,4 ± 0,00 <sup>aC</sup>	8,4 ± 0,09 <sup>aC</sup>
HU	20,7 ± 0,00 <sup>bA</sup>	12,1 ± 0,06 <sup>bB</sup>	7,7 ± 0,15 <sup>bC</sup>	7,7 ± 0,10 <sup>bC</sup>	7,7 ± 0,00 <sup>bC</sup>	7,7 ± 0,35 <sup>bC</sup>

Fonte: Elaborado pelo o autor (2020). <sup>a-b</sup> Diferentes letras minúsculas sobrescritas na mesma coluna indicam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as amostras para o mesmo dia. <sup>A-C</sup> Diferentes letras maiúsculas sobrescritas na mesma linha indicam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os dias para a mesma amostra.

Na Tabela 2 pode-se observar o acompanhamento do pH durante o processo fermentativo das duas amostras de hidromel.

Tabela 2 - Evolução do pH ao longo da fermentação do hidromel controle (HC) e do hidromel com polpa de uvaia (HU).

Amostras	0	3	7	11	15	19
HC	4,93 ± 0,02 <sup>aA</sup>	3,43 ± 0,03 <sup>aB</sup>	3,46 ± 0,03 <sup>aB</sup>	3,62 ± 0,05 <sup>aCD</sup>	3,59 ± 0,05 <sup>aC</sup>	3,69 ± 0,01 <sup>aCD</sup>
HU	4,04 ± 0,01 <sup>bA</sup>	3,38 ± 0,03 <sup>aB</sup>	3,39 ± 0,05 <sup>aB</sup>	3,55 ± 0,04 <sup>aC</sup>	3,64 ± 0,01 <sup>aD</sup>	3,57 ± 0,02 <sup>bCD</sup>

Fonte: Elaborada pelo o autor (2020). <sup>a-b</sup> Diferentes letras minúsculas sobrescritas na mesma coluna indicam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as amostras para o mesmo dia. <sup>A-C</sup> Diferentes letras maiúsculas sobrescritas na mesma linha indicam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os dias para a mesma amostra.

Pode-se observar que houve uma redução ( $p < 0,05$ ) do pH em ambas as amostras nos primeiros 7 dias de fermentação dos hidroméis, com estabilização dos valores até o dia 19. O processo de fermentação fez com que o valor do pH diminuísse 1,2 (em média) na amostra controle e 0,5 (em média) na amostra com uvaia, que apresentou menor pH desde o início do processo fermentativo, devido à acidez proveniente da polpa da fruta. Os valores de pH dos hidroméis analisados neste estudo foram semelhantes aos relatados por Kawa-Rygielska et al. (2019), em hidroméis contendo diferentes ervas e frutos. Estes autores mencionam que uma diminuição excessiva no valor de pH pode contribuir para a diminuição do desempenho das leveduras durante a fermentação. Quanto aos resultados do teor alcoólico, não foram observadas diferenças ( $p > 0,05$ ) entre as amostras, com valores de  $12,30 \pm 0,85\%$  e  $11,60 \pm 0,57\%$  para os hidroméis controle e com adição de polpa de uvaia, respectivamente. Os resultados obtidos estão de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade das Bebidas Fermentadas (Brasil, 2012), que determina que o teor alcoólico do hidromel deve apresentar-se entre 4 e 14%.

#### 4. CONCLUSÃO

Pode-se observar que a adição da polpa de uvaia na elaboração de hidromel contribuiu positivamente para os parâmetros fermentativos, resultando em um maior número de células viáveis no início da fermentação, e finalizando com menor teor de sólidos solúveis totais e pH, o que pode contribuir positivamente nas características sensoriais e na estabilidade do produto durante o armazenamento. Entretanto, o teor alcoólico não foi influenciado pela adição da polpa de uvaia.

## 5. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Empresa Apiário Real de São Joaquim/SC.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, M. M. B.; Sousa, P. H. M.; Arriaga, A. M. C.; Magalhães, C. E. C.; Maia, G. A.; Lemos, T. L. G. (2011). Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. *Food Research International*, 44 (7), 2155–2159.
- 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.
- Branco, I. G.; Kikuchi, T. T.; Argandoña, E. J. S.; Moraes, I. C. F.; Haminiuk, C. W. I. (2016). Drying kinetics and quality of uvaia (*Hexachlamys edulis* (O. Berg)) powder obtained by foam-mat drying. *International Journal of Food Science and Technology*, 51 (7), 1703–1710.
- Brasil. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. (2012). *Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade das bebidas fermentadas*. (Instrução Normativa nº 34, de 29 de novembro de 2012.) Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- Coradin, L.; Simisnski, A.; Reis, A. (2011). *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o futuro – Região Sul* (1. ed.). Brasília: MMA.
- Gupta, J. K.; Sharma, R. (2009). Review Paper Production technology and quality characteristics of mead and fruit-honey wines: A review Technology of mead. *Natural Product Radiance*, 8 (4), 345–355.
- 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.
- Haminiuk, C. W. I.; Plata-Oviedo, M. S. V.; Mattos, G.; Carpes, S. T.; Branco, I. G. (2014). Extraction and quantification of phenolic acids and flavonols from *Eugenia pyriformis* using different solvents. *Journal of Food Science and Technology*, 51 (10), 2862–2866.
- Klein, E. J. (2016). *Obtenção de compostos bioativos de folhas de uvaia (Eugenia pyriformis Cambess.) utilizando CO2 supercrítico e extração com solvente assistida por ultrassom*. (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo.
- Mendes-Ferreira, A.; Cosme, F.; Barbosa, C.; Falco, V.; Inês, A.; Mendes-Faia, A. (2010). Optimization of honey-must preparation and alcoholic fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* for mead production. *International Journal of Food Microbiology*, 144 (1), 193–198.
- OIV – Organização Internacional da Vinha e do Vinho (2012). *Compendium of international methods of wine and must analysis*. (2012 ed.). Paris: Rue d'Aguesseau – 75008.



- 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.; Pérez-Jiménez, J.; Saura-Calixto, F.; Mancini-Filho, Jorge (2010). Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. *Food Chemistry*, 121 (4), 996-1002.
- Schuller, D., Casal, M. (2005). The use of genetically modified *Saccharomyces cerevisiae* strains in the wine industry. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 68 (3), 292-304.
- Sroka, P., Tuszynski, T. (2007). Changes in organic acid contents during mead wort fermentation. *Food Chemistry*, 104, 1250-1257.
- Silva, C. V.; Bilia, D. A. C.; Maluf, A. M.; Barbedo, C. J. (2003). Fracionamento e germinação de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess. - Myrtaceae). *Revista Brasileira de Botânica*, 26 (2), 213–221.
- Zillo, R. R.; Silva, P. P. M.; Zanatta, S.; Spoto, M. H. F. (2014). Parâmetros físico-químicos e sensoriais de polpa de uvaia (*Eugenia pyriformis*) submetidas à pasteurização. *Bioenergia Em Revista: Diálogos*, 4 (2), 20–33.