



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76  
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

## XXVII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2023

### EXTRATO DE MALTE DE CEVADA COMO SUPLEMENTO NÃO CONVENCIONAL NA PRODUÇÃO DE HIDROMEL POR *Saccharomyces bayanus* PREMIER BLANC

**Cristian dos Santos Silva<sup>1</sup>; Ernesto Acosta Martínez<sup>2</sup>; Tamires Bastos Almeida<sup>3</sup>**

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [cristiannbahia@gmail.com](mailto:cristiannbahia@gmail.com)
2. Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, [ernesto.amartinez@uefs.br](mailto:ernesto.amartinez@uefs.br)
3. Participante, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, [tamires.b.a@outlook.com](mailto:tamires.b.a@outlook.com)

**PALAVRAS-CHAVE:** Hidromel; Mel; Extrato de malte.

## INTRODUÇÃO

O hidromel é uma bebida um teor alcoólico 4-14%, de acordo com a legislação Brasileira (Brasil, 2009), obtida a partir da fermentação do mel diluído por leveduras. O mosto pode ser adicionado de outras matérias primas como polpa de frutas, polen e suplementos não convencionais tais como extratos para ajudar na *fermentação* (Anunciação *et al.*, 2017; Queiroz *et al.*, 2023). A bebida é majoritariamente produzida de forma artesanal e pesquisas estão sendo desenvolvidas para otimizar o processo fermentativo (Araújo *et al.*, 2021, 2022; Carneiro e Silva *et al.*, 2022).

O mel é considerado um dos melhores produtos alimentícios por não ser submetido a processos de purificação, sendo rico em nutrientes como vitaminas, sais minerais e carboidratos (Araújo *et al.*, 2022).

O malte é uma das principais matérias-primas que fornece sabores e aromas específicos na produção de cervejas e outras bebidas. O malte é rico em vitamina B, incluindo tiamina, riboflavina e niacina, possuem baixo teor de gordura e são ricos em maltose e glicose, aproximadamente em média 50% e 10%, respectivamente (Hansen; Wasdovitch, 2005)

O presente trabalho tem o objetivo avaliar a influência da concentração do extrato do malte do processo cervejeiro como suplemento não convencional na produção de hidromel pela *Saccharomyces bayanus* Premier Blanc.

## MATERIAL E MÉTODOS

*Matérias primas:* O mel foi obtido do Apiário Favo Dourado em Ipirá, BA, e o bagaço de malte foi doado pelos pesquisadores do processo cervejeiro do Laboratório de Fermentação Industrial ALI34- Labotec II, Universidade Estadual de Feira de Santana. O extrato de malte, previamente triturado, foi obtido a partir da mistura do bagaço em água submetido a tratamento térmico (121°C, 30 min) em autoclave. A seguir, a fração líquida foi utilizada como extrato no processo fermentativo.

*Ensaio fermentativo:* A levedura (*Saccharomyces bayanus*) foi ativada em uma solução de mel (30°Brix) e mantida sob agitação (150 rpm) em shaker a 30°C durante 24 h. Os testes fermentativos foram conduzidos em frascos Erlenmeyer de 500 mL contendo 225 mL de mosto de mel (30°Brix), 0, 8, 16, 24 e 32 g/L de extrato de malte oriundo do bagaço do processo cervejeiro, sulfato de amônio (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1g/L) e cloreto de magnésio MgCl<sub>2</sub> (0,01 g/L). O pH inicial do mosto de mel foi corrigido para 5,0, utilizando-se carbonato de sódio e os ensaios, a 30°C, 168 h, foram iniciados com 0,5 g/L de *Saccharomyces bayanus* Premier Blanc - Red Star.

*Acompanhamento do processo fermentativo:* O monitoramento da fermentação foi conduzido a cada 24 h a partir da coleta de amostras para determinar os seguintes parâmetros: concentração celular em (g/L) através da leitura de absorbância em espectrofotômetro, concentração de sólidos solúveis (°Brix) utilizando refratômetro digital (Reichert Tecnal AR-200) e teor de etanol (% v/v) e densidade em densímetro automático (DDM 2911 Rudolph Research Analytical). O rendimento e a eficiência de fermentação foram calculados segundo Queiroz *et al.* (2023).

*Caracterização físico-química:* Acidez titulável (%), pH e as concentrações de proteínas (%), lipídeos (%), cinzas (%) e vitamina C (%) foram determinadas de acordo com o Instituto Adolfo Lutz – IAL (2008). A concentração de nitrogênio assimilável (%) foi determinada a partir de titulação potenciométrica conforme método descrito por Zoecklein *et al.* (2001), a concentração de carboidratos totais (%) pelo método de Dubois *et al.* (1956) e de açúcares redutores (%) pelo método de Miller (1959).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O extrato de malte tem um pH de 5,75 próximo ao reportado na literatura com uma faixa de pH de 5-6 tanto para o extrato de malte em pó quanto para o xarope de malte (Teles, 2007). O extrato teve um valor de acidez titulável igual a 3,70% não havendo resultados para comparar. As concentrações de proteínas, cinzas, vitamina C e lipídios foram 0,028; 0,018; 0,47 e 7,43%, respectivamente. Araújo *et al.* (2022) reportaram maiores concentrações de proteínas (0,42; 1,70) e de cinzas (0,23; 0,72) em extratos de farelo de arroz e de soja, respectivamente. De Souza *et al.* (2020) encontraram valores de 1,48 a 1,85% de cinzas em grãos de cevada de malte, malte de cevada e de cevada integral, e farinha de malte de cevada após a lavagem dos grãos, e valores para lipídios entre 1,66 a 4,09%, e proteínas de 11,68 a 19,4%. O extrato de malte possui um teor de lipídios significativamente mais elevado que o de extrato feijão-caupi (0,53) reportado por Araújo *et al.* (2020). O extrato de malte apresentou um teor de nitrogênio assimilável de 89,6 mg/L, valor superior aos contidos nos extratos de farelo de arroz e de soja que foram de (16,9 mg/L) para o extrato de farelo de arroz e de (69,10 mg/L) para o extrato de farelo e soja reportados por Araújo *et al.* (2022).

Os hidroméis apresentam valores de acidez titulável variando de 4,9 a 5,78%, os quais aumentaram com o aumento da concentração de extrato adicionada no mosto de fermentação. Hidroméis produzidos por cinco cepas de levedura tiveram valores de acidez titulável de 78,13 a 92,63 mEq.L<sup>-1</sup> (Brunelli *et al.*, 2017). Os valores finais de pH dos mostos de mel aumentaram de 3,06 (mosto sem extrato de malte) até 3,82 com maior concentração de extrato. Valores similares de pH (3,42 a 3,81) em hidroméis produzidos

por cinco leveduras foram reportados por Brunelli *et al.* (2017). O pH é um parâmetro que decresce durante o processo de fermentação assim é recomendado que durante a fermentação não seja inferior a 3,0 pois isso pode levar à redução na velocidade da fermentação e, inferiores a 2,5 a fermentação pode chegar a parada total, a faixa ideal de pH para fermentação é de 2,74-4,25 (Borges, 2021). Os hidroméis contêm de 0,011 a 0,015 % de proteínas e apresentaram teores de cinzas iguais a 0,25; 0,29; 0,31; 0,33 e 0,35% nos mostos de 0 a 32% de extrato. Os teores de vitamina C no hidromel foram similares (0,47 a 0,49%) independentemente da concentração de extrato utilizada. Quanto maior a quantidade de extrato de malte nos mostos menor foi o teor de lipídios (15,79 a 11,74 %). O teor de açúcares redutores diminuiu de 24,5 a 15,8% com o aumento da concentração de extrato no mosto. Em outras palavras, o aumento da concentração de nitrogênio assimilável no mosto favoreceu o metabolismo de açúcares pela levedura. Valores de nitrogênio assimilável iguais a 26,6; 33,6; 30,8; 28,0 e 25,2 mg/L foram verificados nos hidroméis usando de 0 a 32 g/L de extrato. O hidromel produzido sem adição de extrato de malte possui um teor de nitrogênio assimilável similar à quando foi adicionado a maior concentração de extrato e menor aos outros ensaios.

O teor de sólidos solúveis (°Brix) inicial de 30 a 33°Brix caiu consideravelmente no final da fermentação até valores entre 6,3 e 11,4°Brix, sendo utilizado para a produção de células e de etanol durante a fermentação. O total de células inicial (0,25 g/L) aumentou nos mostos com maiores concentrações de extrato de malte variando de 0,38 a 1,28 g/L. Quanto maior a concentração de extrato de malte no mosto maior foi a concentração de etanol (6,3 a 11,4% v/v) no produto, verificou-se que quanto maior a % de etanol menor a concentração de nitrogênio assimilável no produto final. A bebida produzida com 8 g/L de extrato possui 33,6 mg/L de nitrogênio assimilável e 7,82% de etanol, valores 25% superior e 45% inferior à concentração de nitrogênio e de etanol, respectivamente obtidos com o uso de 32 g/L de extrato. De acordo com o Iglesias *et al.* (2014). A falta de nitrogênio assimilável pode ocasionar a redução nas taxas de crescimento da levedura e na produção de etanol fazendo com que o tempo da fermentação seja prolongado. O rendimento do produto (Yp/s) foi maior (0,40 g/g) com o uso de 8 g/L de extrato enquanto nas outras condições variou entre 0,35 e 0,37 g/g. Os valores de produtividade aumentaram de 0,29 a 0,54% com o aumento de extrato de malte adicionados ao mosto, já na eficiência teve um efeito inverso, ou seja, quanto maior a quantidade de extrato de malte no mosto, menor a eficiência.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O extrato de malte possui propriedades físico-químicas adequadas para ser usado como suplemento na produção de hidromel. Quanto maior a concentração de extrato de malte maior a produção de etanol e a concentração celular. O extrato de malte contém uma concentração de nitrogênio assimilável que proporcionou uma melhora no processo fermentativo.

## **REFERÊNCIAS**

Anuniação, A. S. et al. Polpa de tamarindo (*Tamarindus indica L.*) na produção de hidromel. Revista Brasileira de Agrotecnologia, v. 7, n. 2, p. 441-445, 2017.

Araújo, G. S. et al. Rice (*Oryza sativa*) bran and soybean (*Glycine max*) meal: unconventional supplements in the mead production. *Food Technology and Biotechnology*, v. 60, n. 1, p. 89-98, 2022.

Araújo, G. S.; Sampaio, K. F.; Santos, F. S.; Bastos, T. S.; Oliveira, P. P.; Carvalho, G.B.M.; Souza, S.M.A.; Martínez, E. A. Biochemical, physicochemical, and melissopalynological analyses of two multifloral honey types from Brazil and their influence on mead production. *Journal Apicultural Research*, v.60, n.5, p.784-796, 2021.

Araújo GS, Gutiérrez MP, Sampaio KF. et al. Mead production by *Saccharomyces cerevisiae* Safbrew T-58 and *Saccharomyces bayanus* (Premier Blanc and Premier Cuvée): Effect of cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) extract concentration. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, v.191, p.212-225, 2020.

Borges, Jean Pereira. *Hidromel: produção, desafios e perspectivas futuras*. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de São Paulo, 2021.

Brasil. Decreto nº6671, de 04 de junho de 2009. *Regulamenta a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas pela Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994*. Diário Oficial da União. Brasília, DF: Secretaria de Vigilância Sanitária, 2009.

Brunelli, L. T.; Imaizumi, V. M.; Venturini Filho, W. G. Caracterização físico-química, energética e sensorial de hidromel produzido a partir de cinco tipos de leveduras alcoólica. *Energia na Agricultura*, v. 32, n. 2, p. 200-208, 2017.

Carneiro e Silva, A. K.; Anunciação, A. S.; Canettieri, E. V.; Bispo, J. A. C.; Martinez, E. A. Reuse of cells in mead production using *Tamarindus indica* pulp as an unconventional supplement. *European Food Research Technology*, v.248, p.2539-2551, 2022.

De Oliveira, E. N. A.; Da Costa Santos, D. Análise físico-química de méis de abelhas africanizada e nativa. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 70, n. 2, p. 132-138, 2011.

De Souza, I.; Carollo Junior, E.; Mayer, M.Das Chagas, R. Bernardi, D. Malte de cevada obtido da produção de cerveja artesanal: análise físico-química e destino deste subproduto. *Fag Journal Of Health (FJH)*, v. 2, n. 3, p. 370-376, 29 set. 2020.

Dubois, M.; Gilles, K. A.; Hamilton, J. K.; Rebers, P. A.; Smith, F. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry*, v. 28, p. 350-356, 1956.

Iglesias, A. et al. Developments in the fermentation process and quality improvement strategies for mead production. *Molecules*, v.19, n.8 p. 12577-12590, 2014.

Hansen, B.; Wasdovitch, B. Malt ingredients in baked goods. *Cereal Foods World*, v.50, n.1, p. 18-22, 2005.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, 4. ed, São Paulo: O Instituto, 2008.

Miller, G.L. Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar, *Analytical Chemistry*, v.31, n.3, p.426-428, 1959.

Queiroz, E. L. de Almeida, T. B.; Souza, S. M. A. Rodrigues, R. C. L. B.; Martinez, E. A. (2023). Melomel production by *Saccharomyces bayanus* using hydrolyzed jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) pulp, pollen, and rice (*Oryza sativa*) bran extract as unconventional supplements. *Industrial Biotechnology*, v.19, n.3, p. 151-162.

Teles, J. A. *Estudo da produção de mosto concentrado lupulado a partir de extrato de malte concentrado, xarope de alta maltose e lúpulo*. Dissertação de Mestrado Universidade de Campinas, SP:[sn], 2007.

Zoecklein, B. W.; Fugelsang, K. C.; Gump, B. H.; Nury, F. S. *Análisis y producción de vino*. Zaragoza:Editorial Acribia S.A., 2001.