

INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE CaCl_2 SOBRE O RENDIMENTO DE FERMENTAÇÃO E TURBIDEZ DE HIDROMEL

Resumo Expandido

TEIXEIRA; Pedro Oliveira ¹, FREITAS; Fernanda Pinheiro Moreira ², ALMEIDA;
Eduardo Luís Menezes de ³, ELLER; Monique Renon ³.

pedro.o.oliveira@ufv.br

Palavras-chave: Clarificação; Floculação; Levedura; *Saccharomyces cerevisiae*.

INTRODUÇÃO

A clarificação é um processo essencial durante a produção de bebidas, pois reduz a turbidez causada por substâncias em suspensão, como: pectinas, ceras e flocos de leveduras. A floculação das leveduras contribui para esse processo e pode ser estimulada pela adição de baixas concentrações de sais de cálcio ou de magnésio ao mosto (JANSEN, MENDLIK, 1951).

Íons divalentes (ex. cálcio) são necessários para aproximação de proteínas presentes na parede e membrana das leveduras, permitindo a floculação (STRATFORD, 1989). Dessa forma, verificou-se se a adição de CaCl_2 ao mosto de mel aumentaria a floculação de *Saccharomyces cerevisiae* IM8, isolada previamente de mel de abelha Iraí (*Nannotrigona testaceicornis*), durante o processo de produção de hidromel (Silva et al., 2020).

METODOLOGIA

A levedura IM8 foi ativada em meio YEPG [(m/v): 5% de glicose, 1% de peptona e 0,5% de extrato de levedura] por 24 h a 28 °C e repicada em 100 mL de meio YEPG por

24 h a 30 °C/180 rpm. Dividiu-se o pré-inoculo em nove tubos (três cada tratamento), centrifugado (10 min/5000 x g) e as células ressuspensas em soluções de CaCl₂ para concentrações finais, no mosto, de 0 (controle), 0,05 e 0,1% (m/v).

Para o preparo do mosto, mel de florada silvestre foi dissolvido em água mineral esterilizada (23 °Brix) e adicionado de: 1 g/L de diamônio fosfato; 0,015 % (m/v) de metabissulfito de sódio. O mosto foi pasteurizado (65°C/30 min) e distribuído (300 mL) nos frascos contendo os inóculos (10⁶ cel/mL). Os sistemas foram homogeneizados, vedados com *airlocks* e mantidos 28 dias a 20 °C.

Nos primeiros sete dias, e nos dias 14, 21 e 28, alíquotas de dois mililitros do mosto eram retirados para análise do teor sólidos solúveis (°Brix) por refratometria, açúcares redutores pelo método do ácido 3,5-dinitrosalicílico (DNS) (VASCONCELOS et al., 2013) e turbidez, determinada pela densidade óptica (DO) a 600 nm. Ao final, realizou-se análise da concentração de etanol na bebida, por picnometria (BRASIL, 1986). O rendimento em etanol (Y_{P/S}) foi calculado a partir da concentração de etanol na bebida e a quantidade de açúcares redutores consumidos na fermentação.

Os resultados foram analisados por análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey, (p < 0.05), quando detectada diferença.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A concentração de CaCl₂ não influenciou a turbidez dos mostos ao longo do processo fermentativo (Figura 1). A alta turbidez nas primeiras 190 h é atribuída à multiplicação das leveduras, com decaimento posterior até as 238 h, permanecendo constante. O decaimento é devido à floculação das leveduras e decantação de partículas insolúveis, anteriormente em suspensão (STRATFORD, 1989). Portanto, a adição do sal nas concentrações utilizadas não causou aumento, ou início precoce, da floculação.

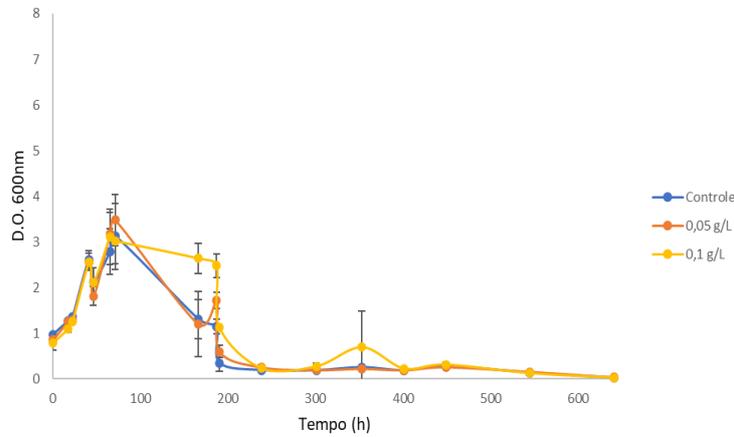
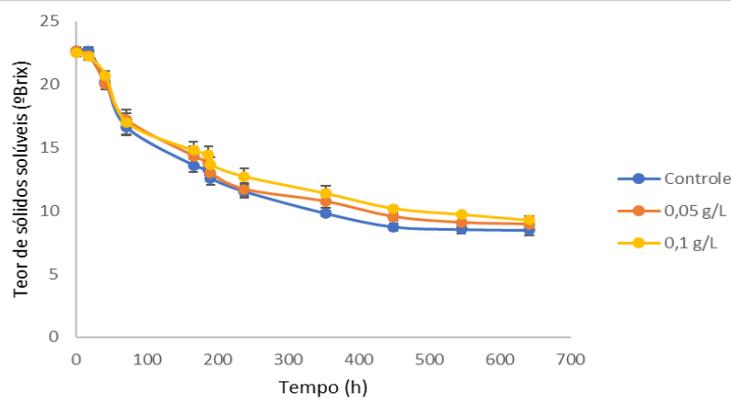


Figura 1 - Turbidez (DO₆₀₀) dos mostos de mel ao longo da fermentação. Os resultados apresentados são as médias de três repetições acompanhada dos desvios padrões.

Nas primeiras 168 h do processo, o consumo de açúcares ocorreu de forma mais acelerada (fermentação tumultuosa) (Figura 2). A adição do sal não levou a variações significativas no perfil de consumo de açúcares redutores entre os tratamentos analisados ($p > 0,05$).

A)



B)

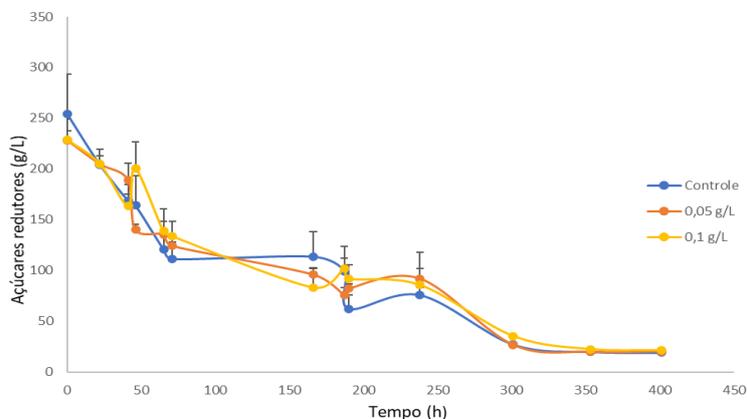


Figura 2 - Teor de sólidos solúveis (°Brix) (A) e de açúcares redutores (g/L) (B) nos mostos de mel ao longo do processo fermentativo. Os resultados apresentados são as médias de três repetições acompanhadas dos desvios padrões.

Apesar da turbidez e o consumo de açúcares redutores não terem sido influenciados pela adição de diferentes concentrações de CaCl_2 no mosto, o rendimento alcoólico foi significativamente inferior no tratamento que continha 0,1% (Tabela 1).

Tabela 1 - Características dos hidroméis produzidos a partir de mostos contendo diferentes concentrações de CaCl_2

Parâmetros	Controle	0,05%	0,1%
Turbidez (DO₆₀₀)	0,02 ± 0,01 a	0,03 ± 0,01 a	0,03 ± 0,01 a
Sólidos solúveis (°Brix)	8,47 ± 0,41 a	8,93 ± 0,011 ab	9,13 ± 0,12 b
Açúcares redutores (g/L)	19,03 ± 1,13 a	20,32 ± 1,59 a	21,50 ± 1,16 a
Teor alcoólico (%v/v)	12,5 ± 0,10 a	12,7 ± 0,50 a	11,3 ± 0,10 b
Y_(P/S) (etanol)	0,46 ± 0,00 a	0,47 ± 0,02 a	0,42 ± 0,00 b

Dados expressos: média de 3 medidas ± desvio padrão. Em uma mesma linha, médias com mesma letra não diferiram significativamente ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey.

O maior °Brix no tratamento contendo 0,1% CaCl_2 pode ser devido a presença de açúcares que não foram consumidos, e não são detectados pela análise de açúcares redutores (BUBA et al., 2012). Altas concentrações de sal podem promover estresse osmótico, podendo resultar em redução do crescimento, da assimilação de açúcares, e da eficiência fermentativa (IKEBONOMEH, 1989). Consequentemente, parte do carbono dos açúcares pode ser desviado para a produção de solutos compatíveis, ou osmoprotetores (PARK, et al, 1996).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adição de sal nos mostos de mel não influenciou a floculação da levedura, nas concentrações testadas. Entretanto, a adição de 0,1% de CaCl_2 resultou em menor desempenho fermentativo. Novos estudos deverão avaliar os fenômenos afetando a produção de etanol pela adição de sal.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Portaria nº 76 de 26 de novembro de 1986.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 1986.

BUBA, F.; et al., **Analysis of Biochemical Composition of Honey Samples from NorthEast Nigeria.** *Biochemistry & Analytical Biochemistry*, v. 2, n. 3, p. 1–7, 2012.

BUBA, F.; et al., **Analysis of Biochemical Composition of Honey Samples from North-East Nigeria.** *Biochemistry & Analytical Biochemistry*, v. 2, n. 3, p. 1–7, 2012.

IKEBONOMEH, M. **The influence of salt and temperature on the natural fermentation of African locust bean.** *International Journal of Food Microbiology*, Vol. 8: 133-139, 1989.

JANSEN, H. E. et al. **A study on yeast flocculation.** *Eur. Brew. Conv. Proc. Congr.*, 59-8 1. Brighton, 1951.

SILVA M. S., et al. **Selection of yeasts from bee products for alcoholic beverage production.** *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 51, p. 323-334, 2020.

VASCONCELOS, N. M. et al. **Determinação de Açúcares Redutores pelo Ácido 3,5-Dinitrosalicílico.** *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento* n 88, p.1-59, 2013.

PARK, Y. K. et al. Biochemical Characteristics of Osmophilic Yeasts Isolated from Pollens and Honey. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry., 1872- 1873,1996.

STRATFORD, M. Yeast Flocculation: Calcium Specificity. Institute of Food Research, Norwich Laboratory, Colney Lane, Norwich NR4 7UA, U.K., 1989.