

AVALIAÇÃO DAS POTENCIALIDADES DA UTILIZAÇÃO DE LEVEDURAS ENCAPSULADAS PARA ELABORAÇÃO DE CERVEJA TIPO PILSEN

Paola BATISTELI, Fabiana Bortolini FORALOSSO, Álvaro Vargas JUNIOR, Nei FRONZA, Eduardo ARCENO, Tiago dos Santos GONÇALVES.

RESUMO

O uso de leveduras encapsuladas tem contribuído para a melhoria dos processos de fabricação de bebidas e para a qualidade do produto final. Assim, foram produzidas leveduras encapsuladas e avaliado seu potencial na elaboração de cerveja tipo *Pilsen*, comparando com leveduras livres desidratadas e líquidas. Para o encapsulamento, utilizou-se como suporte alginato de sódio. O teor de açúcares e o teor alcoólico apresentaram variações significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$), com resultados superiores para o uso da levedura encapsulada. O produto final apresentou cor, odor e sabor característico da cerveja tipo Pilsen.

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Durante os últimos anos, a indústria alimentar tem revelado um rápido progresso tecnológico e científico e isto se deve, em parte, à necessidade de uma resposta constante ao desafio imposto pela globalização. Uma das grandes tendências é no mercado e desenvolvimento de bebidas, já que as vendas globais têm crescido de 5 a 9% anualmente, especialmente no mercado cervejeiro (ABRABE, 2016).

A produção e o consumo de bebidas alcoólicas dentro dos processos de fermentativos, com aplicação de leveduras selecionadas tem evoluído muito (AQUARONE et al., 2001; PASTORE; BICAS; MAROSTICA JUNIOR, 2013). E uma das principais tendências atuais é a imobilização das células, para aplicação tanto em escala laboratorial, quanto industrial (KOURKOUTAS et al., 2004; PRASAD et al., 2005). A imobilização é vantajosa especialmente para facilitar a separação do produto e permitir a reutilização do agente biológico.

Com base nestas informações, o presente estudo investigou a potencialidade da utilização de leveduras encapsuladas na elaboração de cerveja, buscando

possibilidades na redução de custos do processo, bem como, melhorias do mesmo. Além de comparar o desempenho frente à utilização de leveduras em sua forma livre.

METODOLOGIA

Para a elaboração da cerveja, utilizou-se malte Pilsen Argentino e malte Pilsen Alemão, em porcentagem de 50%. O processo de encapsulação foi realizado para leveduras secas e líquidas: FERMNTIS US-05, seca e TeckBrew 07 English Ale, líquida. Os lúpulos utilizados foram Nugget para amargor e Hallertau Tradition com característica aromática, ambos em forma de pellet. Para a encapsulação, foi utilizado Alginato de sódio e solução de cloreto de cálcio 2% para manutenção.

Foi realizada a moagem, em moinho elétrico com capacidade para 25 kg/h de malte. O preparo do mosto foi realizado em uma micro cervejaria com capacidade para 50L (®Jhonas Bier). O mosto foi transferido para fermentadores de 5,0 L, aos quais fez-se a adição das leveduras de acordo com cada tratamento. A fermentação transcorreu por nove (9) dias, após o processo a cerveja foi transferida para embalagens higienizadas e levada para maturar durante 20 dias à temperatura de 0°C.

As análises foram realizadas em triplicada, com o acompanhamento de parâmetros físico-químicos: densidade, pH, açúcares totais e teor alcóolico (IAL, 2008); e microbiológicos: contagem de bolores e leveduras (BRASIL, 2003).

Os tratamentos utilizados consistiram no estudo da natureza das leveduras utilizadas no processo: líquidas e secas, no processo de imobilização: livres e encapsuladas, sendo então denominados: levedura seca ativa (LSA), levedura seca ativa encapsulada (LSAE), levedura líquida (LL) e levedura líquida encapsulada (LLE) (Figura 1).

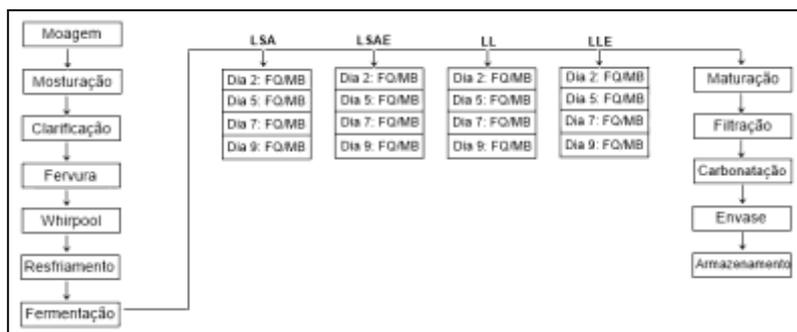


Figura 1 – Fluxograma de elaboração de cerveja.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o processo de encapsulação das leveduras, observou-se uniformidade das esferas, apresentando-se regulares e uniformes. Referente à integridade observou-se estabilidade durante o processo fermentativo, sem alteração na rigidez do suporte, tornando o meio mais límpido (Figura 2).



Figura 2 – Esferas de levedura desidratada (a) e líquida (b) encapsuladas após o processo de encapsulação.

O processo de fabricação da cerveja, foi bem conduzido. Ao avaliar a densidade do mosto, foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os tratamentos e durante o período de fermentação. Foi possível observar que para o tratamento com levedura seca ativa encapsulada, a fermentação poderia ter sido encerrada aos 5 (cinco) dias de processo.

A redução dos valores de pH foi observada durante o processo. O pH final entre os tratamentos variou entre 4,41 e 4,71. Foi realizado o teste de Anova em nível de significância de 5%, as variações entre os tratamentos não foram significativas

($p > 0,05$). Dessa forma, a utilização das leveduras livres ou encapsuladas não influenciaram os valores de pH durante o processo fermentativo.

É possível observar a diminuição dos açúcares presentes na fermentação, expresso em °Plato, ao longo do tempo em todos os tratamentos com LSA. Os resultados foram confirmados pelo teste de Anova em nível de 5% de significância, com diferença significativa entre os tratamentos.

Para o teor alcoólico, a análise de variância revelou diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0,05$), tendo um resultado superior a aquele observado para a LSA, já que converteu maior quantidade de substrato em produto (Figura 3).

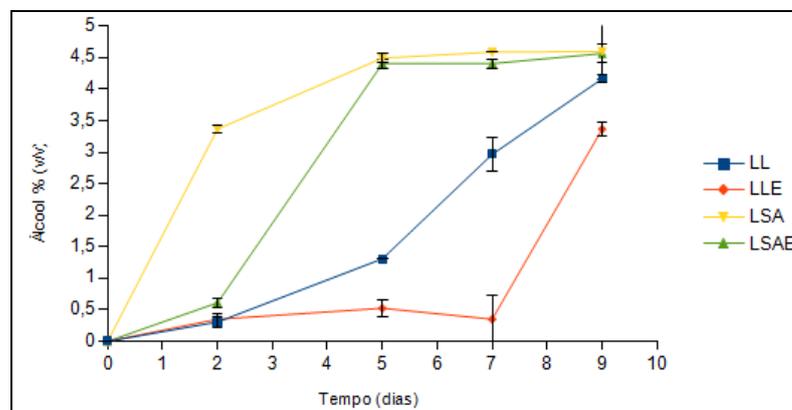


Figura 3 – Análise da variação do teor alcoólico entre os tratamentos durante a fermentação alcoólica.

A evolução das fases do crescimento microbiano são observadas em todos os tratamentos, sendo que tratamentos com leveduras encapsuladas apresentaram mais rápido crescimento nas primeiras 48 horas.

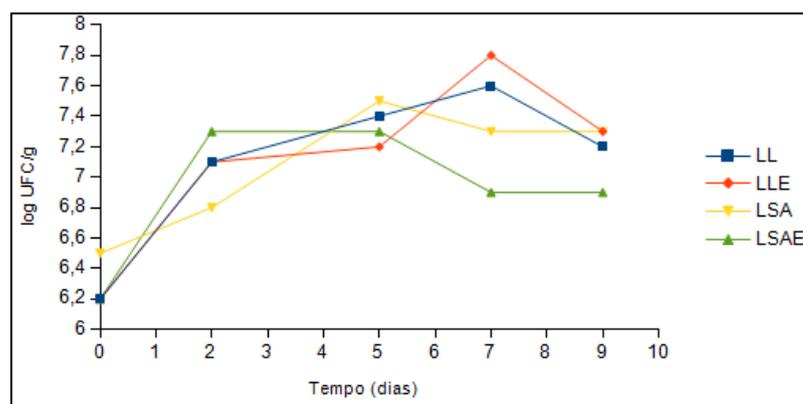


Figura 4 – Curvas de crescimento microbiano durante a fermentação alcoólica.

Com relação ao rendimento, eficiência e produtividade dos processos, mais uma vez confirma-se que o uso de levedura seca ativa apresentou resultados superiores à utilização de levedura líquida, sendo ainda melhores os resultados quando encapsulada (LSAE) (Tabela 1).

Tratamento	Rendimento (%)	Eficiência (%)	Produtividade (g/L/h)
LL	47,6	93,2	0,173
LLE	48,5	94,9	0,142
LSA	48,7	95,3	0,190
LSAE	49,0	95,9	0,197

Tabela 1 – Comparações de rendimento, eficiência e produtividade dos processos fermentativos entre os tratamentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de leveduras encapsuladas na elaboração de cerveja é uma proposta de grande relevância, constituindo uma técnica útil e promissora para aumentar a produção de alimentos e bebidas em geral, podendo ser utilizada como uma ferramenta para aumentar também a eficiência de processos biotecnológicos e, conseqüentemente, reduzir custos de produção, através do reaproveitamento da levedura e diminuição das etapas de clarificação e filtração da cerveja.

REFERÊNCIAS

- ABRABE – ASSOCIACAO BRASILEIRA DE BEBIDAS. Disponível em: <<http://www.abrabe.org.br>>. Acesso em: 09 abr. 2017
- AQUARONE, E. et al. **Biotecnologia industrial: Biotecnologia na produção de alimentos**. Sao Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2001.
- CARDOSO, C. L.; CASS, Q. B., **Química Nova**, v. 32, no1, p.175-187, 2009.
- KOURKOUTAS, Y. et al. High-temperature wine making using the thermotolerant yeast strain *Kluyveromyces marxianus* IMB3. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, Clifton, v. 112, n. 1, p. 25-35, 2005.