

**BRUNA FURTADO MAGALHÃES DA COSTA (8110731)**  
**Pós Graduação em Tecnologia de Produção Cervejeira**

**VIABILIDADE DA REUTILIZAÇÃO DE LEVEDURAS CERVEJEIRAS**

**Tutor:** Prof. Diego Fernandes Silva

Claretiano - Centro Universitário

**VITÓRIA**  
**2020**

## **RESUMO:**

Estudo sobre a viabilidade da reutilização de leveduras cervejeiras, foram utilizados artigos, trabalhos de conclusão de cursos e diversos livros para analisar a reutilização da lama cervejeira. Foram analisados que após a 4ª geração a levedura começa a ter um grande declínio em sua viabilidade, mas ainda sim podendo ser reutilizado com cautela por cervejeiros. A reutilização além de ser uma grande economia para a indústria cervejeira também auxilia na sustentabilidade e na diminuição de efluentes gerados por ela.

## **1. INTRODUÇÃO:**

O presente artigo tem por objetivos buscar em artigos e livros sobre a viabilidade da reutilização das leveduras cervejeiras e discutir sobre a economia e os benefícios da reutilização.

Cervejarias de grande porte gastam milhões de reais por ano em matérias primas, reutilização das leveduras cervejeiras é de grande interesse tanto comercial quanto ambiental e para reutilizá-las é importante manter a qualidade delas. Segundo a Revista da Cerveja, a levedura é uma das matérias primas mais cara da produção, podendo superar o preço do lúpulo, um mesmo fermento pode ser reutilizado por diversas vezes sem sofrer mutações. Por esse motivo é interessante o estudo da viabilidade da reutilização das leveduras cervejeiras.

Segundo Morado (2017), a fermentação demorou para ser totalmente compreendida, até o século XIX ainda não havia uma compreensão completa da mesma e acreditava-se ser um fenômeno mágico. O estudo sobre a fermentação levou anos e teve pesquisas por vários cientistas, como, Anton van Leeuwenhoek, Antoine Lavoisier, Louis Joseph Gay-Lussac e por fim Louis Pasteur, foi por meio deles que foi descoberto que a fermentação

alcoólica ocorre por uma reação bioquímica provocada pelas leveduras, que são uma massa de células vivas.

Atualmente cervejarias de pequeno a grande porte reutilizam as leveduras como forma de reduzir os gastos da produção, diminuir o volume de subprodutos e consequentemente ser uma indústria mais sustentável.

## **2. RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

O processo produtivo cervejeiro ele é composto por várias etapas, desde a malteação do grão de cevada, moagem, brassagem, que é composta por mosturação, filtração e fervura. Após a fervura, o mosto pronto é resfriado e enviado para o tanque de fermentação. Segundo Morado (2017), a fermentação tem por característica a transformação pela levedura, de açúcares em gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e etanol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O). Além desses produtos principais, ocorrem a formação de subprodutos do metabolismo da levedura. Para ocorrer uma fermentação adequada é necessário controlar alguns fatores, como, a temperatura da fermentação, a duração, a pressão do ar dentro do tanque, a escolha adequada da levedura para o estilo proposto e a quantidade.

Segundo Carvalho (2006), as leveduras são micro-organismos eucarióticos predominantemente unicelulares e são do reino Fungi. No processo cervejeiro o desempenho das leveduras é influenciado por alguns fatores como, características genéticas, fisiologia celular, disponibilidade celular e condições físicas do meio.

As leveduras mais populares utilizadas na produção de cerveja são da espécie *Saacharomyces cerevisiae*. Outras leveduras que também pertencem a essa espécie são as *S. uvarum* e *S. carlsbenguensis*. Além do gênero *Saacharomyces*, há também as *Brettanomyces* (ou não-*Saacharomyces*), essas são consideradas leveduras selvagens. Na produção cervejeira há uma classificação da levedura baseada no comportamento das

leveduras, se durante a fermentação a levedura subir para o topo do mosto, ela é considerada de “alta fermentação” (Ales), se elas decantarem no fundo do fermentador são consideradas de “baixa fermentação” (Lager) (Aquarone *et al.*, 2001).

Segundo Aquarone *et al.*, (2001), as leveduras devem crescer adequadamente e espera-se que o fermento aumente sua massa de 3 a 5 vezes durante a etapa de fermentação. A fermentação alcoólica inicia-se quando o fermento é inoculado no mosto, a quantidade de fermento é calculada pelo teor de extrato do mosto, composição, nível de aeração e temperatura do mosto. Após ocorrer a fermentação há a retirada das leveduras e então é iniciado o processo de maturação, em temperaturas inferiores as da fermentação. Nessa fase ocorrem reações físico-químicas que vão transformar o aspecto visual da cerveja e produzem alguns aromas e sabores (MORADO, 2017).

Os custos das leveduras podem variar, segundo uma análise de grandes sites de vendas de insumos cervejeiros, o preço das leveduras lager e ale variam. Levarei em conta a levedura seca para cerveja lager da marca Fermentis, o preço em média é 800 reais por 500 gramas, e a levedura seca para cervejas ales da marca Fermentis o preço em média é 450 reais por 500 gramas.

Conforme dito sobre a maturação, após a fermentação torna-se necessário separar as leveduras da cerveja. As leveduras de baixa fermentação sedimentam no fundo do tanque, dois facilitadores desse processo é o design do tanque e a floculação das leveduras. Já as de alta fermentação se unem na superfície do mosto em fermentação. As leveduras viáveis após uma fermentação podem ser reutilizadas em uma próxima batelada se forem devidamente tratadas e armazenadas, a duração da fase de armazenamento e as condições do meio influenciam na condição fisiológica das leveduras. No entanto, após variadas reutilizações sucessivas, a qualidade da cerveja pode então ficar comprometida, dessa

forma é compreendido que a reutilização é finita, apesar de não ter um valor limite teórico definido (BRIGGS *et al.*, 2004).

A chamada “lama”, que são as leveduras após serem retiradas dos tanques de fermentação, podem receber tratamentos antes da reutilização, esses tratamentos ocorrem a fim de reduzir a quantidade de resíduos derivados da fermentação, ou para eliminar a contaminação por bactérias. Existem algumas lavagens utilizadas no meio industrial, são elas, a lavagem ácida, que consiste na lavagem da lama com uma solução ácida preservando a maior parte das leveduras, lavagem com dióxido de cloro, técnica similar a da ácida, com objetivo de reduzir os microrganismos da lama usando-se dióxido de cloro na concentração de 20-50 *ppm* (partes por milhão) e a lavagem alcóolica, é feita a lavagem da lama com uma solução alcóolica até alcançar 12% de ABV (*Alcohol by volum*), incubando essa mistura por 24 horas (HORNINK, GALEMBECK, 2019).

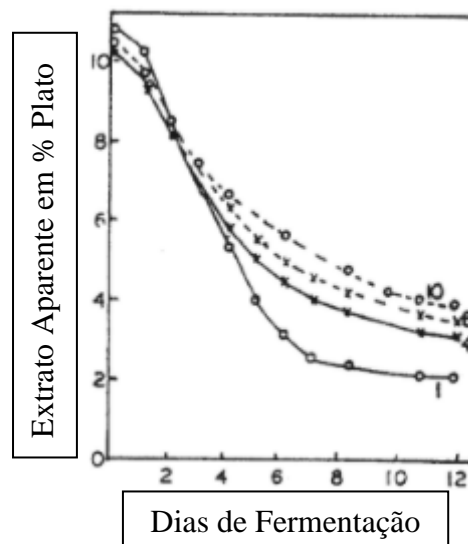
Outra lavagem comumente utilizada é a lavagem com água esterilizada. A lama é misturada com a água fria e então deixada em repouso, após alguns minutos ocorrerá a separação das fases, que serão três. A fase que ficará ao fundo do reservatório conterá células mortas, fermento marrom e restos de lúpulos, a do meio será uma fase cremosa, terá um tamanho muito maior das demais e é feita das leveduras que estão em ótimo estado para reutilização, a última fase será a água com algumas células mais leves, proteínas e outros materiais (WHITE C, ZAINASHEFF, 2010).

A lavagem ácida é utilizada em cervejarias que reutilizam as leveduras por várias gerações. O fermento pode ser lavado a cada geração ou quando o cervejeiro analisa se contém algum “*off-flavor*” e desconfia de alguma contaminação. Um ponto importante dessa lavagem é o fato dela eliminar contaminações bacterianas em baixas concentrações, pois as soluções ácidas utilizadas abaixam o pH da lama para 2,2-2,5, as leveduras são resistentes a essa baixa faixa de pH, diferente de algumas bactérias. Algumas bactérias

lácteas e leveduras selvagens são resistentes a esse tratamento. Um fator importante é se o procedimento for feito corretamente as leveduras são mantidas saudáveis, entretanto, se a lama é de uma cerveja com alta gravidade ou sob condições fisiológicas deficientes a lavagem com ácido pode resultar em uma perda de resultado da viabilidade celular (OLLIVER, 2012).

Segundo o NPCS Board of Consultants & Engineers (2011), atualmente é raro a utilização das leveduras por mais de 5 a 10 fermentações sucessivas. Porque após esse número há uma perda de estabilidade da levedura, pode ocorrer contaminação, perda de viabilidade e baixa atividade do fermento, além de ocorrer diminuição na floculação do fermento. Neste livro há um estudo sobre a deterioração das leveduras ao decorrer das reutilizações, foi analisado que após a primeira utilização da levedura sua viabilidade já começa a declinar, mas um declínio significativo inicia-se após a 4ª utilização sucessiva, como pode ser visto no gráfico da figura 1.

**Figura 1** – Taxas de fermentações após 10 fermentações consecutivas.



Fonte: Adaptado de NPCS Board of Consultants & Engineers, 2011.

Alguns estudos feitos por Alvaraes e Ferreira (2018); Horst e Salles (2015), comprovam que a reutilização é viável e algumas lamas não precisam da lavagem se ela for reutilizada logo em seguida da retirada do fermentador. Se a levedura for armazenada por mais tempo

é indicado um enxágue com água para garantir a qualidade. Além disso, a reutilização necessita ser finita, mas somente o cervejeiro saberá a quantidade de gerações exata para a sua cervejaria, sendo assim importante fazer análises microbiológicas para contagem de células e sempre manter um ótimo controle de qualidade na indústria para que não ocorra nenhum defeito ou off-flavor em algum lote de cerveja. Contudo é necessário um cuidado diário durante a fermentação, análises de extrato e acompanhamento com análises físico-químicas da fermentação.

### **3. CONCLUSÃO:**

Visando contribuir para um reaproveitamento da lama de leveduras, foi analisado em artigos, livros e monografias que a reutilização de leveduras é viável, além de ser extremamente econômico para as cervejarias ainda contribui com o meio ambiente, evitando um excesso de descarte de efluentes.

A reutilização de leveduras vai muito além da economia, ela mostra que uma cervejaria pode ser sustentável e não agredir tanto o meio ambiente, já que é uma indústria na qual há uma grande quantidade de sub produtos e de descarte.

Um ponto importante é sempre analisar a qualidade da levedura a ser reutilizada, a cada geração, analisar sensorialmente, sentir o aroma para verificar se ocorreu algum *off-flavor*, verificar o gráfico de fermentação para obter informações como % extrato x dias de fermentação, analisar o pH durante todos os dias em que a cerveja estiver fermentando e sempre ter o máximo de assepsia ao transferir a lama para barris.

## **Bibliografia:**

ALVARAES, D. V.; FERREIRA, P. I. B. L. **AVALIAÇÃO E APLICABILIDADE DO ENXÁGUE E LAVAGEM ÁCIDA PARA REUTILIZAÇÃO DE LEVEDURAS EM CERVEJARIAS**. 2018. 48 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Química, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2018. Disponível em: [https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/7101/1/TCC\\_Paula\\_Dafne.pdf](https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/7101/1/TCC_Paula_Dafne.pdf). Acesso em: 27 nov. 2020.

AQUARONE, E. *et al.* **Biotecnologia industrial - vol. 4: biotecnologia na produção de alimentos**, Volume 3. São Paulo: Editora Blucher, 2001.

BRIGGS, D. E., BROOKES, P. A., STEVENS, R., BOULTON, C. A. **Brewing: science and practice**. Elsevier, 2004.

CARVALHO, G.B.M., BENTO, C.V., ALMEIDA e SILVA, J.B. **Elementos biotecnológicos fundamentais no processo cervejeiro: 1ª. Parte- As leveduras**. Revista Analytica, v.25, p.36 - 42, 2006.

HORNINK, G. G., GALEMBECK, G. **Glossário da cerveja: da cultura à ciência**. ed 1. Minas Gerais: Universidade Federal de Alfenas, 2019.

HORST, G. B.; SALLES, L. B. **AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA LEVEDURA *Saccharomyces cerevisiae* (W-34/70) REAPROVEITADA NA PRODUÇÃO DE CERVEJA**. 2015. 30 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnólogo em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2015. Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8070/1/PG\\_COALM\\_2015\\_1\\_24.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8070/1/PG_COALM_2015_1_24.pdf). Acesso em: 27 nov. 2020.

MORADO, R. **Larousse da Cerveja: A História e as curiosidades de uma das bebidas mais populares do mundo**. São Paulo: Alaúde Editorial, 2017.



NPCS Board of Consultants & Engineers. Handbook on Fermented Foods and Chemicals.

Delhi: Asia Pacific Business Press Inc., 2011.

OLLIVER, G. The Oxford Companion to Beer. Nova York: Oxford University Press, 2012.

WHITE C., ZAINASHEFF C. Yeast: **The Practical Guide to Beer Fermentation.**  
**Brewers Publications.** Colorado: NatlBook Network, 2010.