

ESTUDO DA FERMENTAÇÃO DE CERVEJA COMPARANDO AS LEVEDURAS KVEIK E SACCHAROMYCES CEREVISIAE

STUDY OF BREWING FERMENTATION COMPARISON THE YEASTS KVEIK AND
SACCHAROMYCES CEREVISIAE

ESTUDIO DE LA FERMENTACIÓN DE CERVEZA COMPARANDO LAS LEVADURAS
KVEIK Y SACCHAROMYCES CEREVISIAE.

Carlos Roberto de Castro Junior¹
Clara dos Santos Silva²,
Thalita Caroline Ferreira de Lima³
Anna Luiza Pessoa Pereira Ortiz⁴
Sandra Regina Alves Confort⁵
Lígia Marcondes Rodrigues dos Santos⁶

RESUMO: A cerveja é uma bebida popular e que tradicionalmente é feita usando leveduras do gênero *Saccharomyces* para a fermentação. Uma levedura atualmente se destaca no cenário mundial que tem origem norueguesa: a Kveik. Neste trabalho foi feita a comparação entre fermentações utilizando as leveduras, Kveik e *Saccharomyces cerevisiae*. O resultado de rapidez de fermentação destacou-se a Kveik, pois seu tempo foi de dois dias de diferença de uma para outra, com análises diárias de densidade e pH, porém na análise de teor alcoólico ela apresentou menos de 1,17% em relação com a *Saccharomyces cerevisiae*, ambas nas mesmas condições de temperatura. Apesar do teor alcoólico mais baixo, a levedura Kveik se mostrou mais rápida em condições reais de fermentação nas indústrias, ela possui a capacidade de fermentar em temperaturas mais altas (acima de 30 °C) o que é um atrativo.

Palavras-chave: Kveik. *Saccharomyces cerevisiae*. Levedura.

ABSTRACT: Beer is a popular beverage and is traditionally made using yeasts from the genus *Saccharomyces* for fermentation. A yeast currently stands out on the world stage that has Norwegian origin: Kveik. In this work, a comparison was made between fermentations using yeasts, Kveik and *Saccharomyces cerevisiae*. The result of fermentation speed stood out to Kveik, as its time was two days apart from one to the other, with analyzes of density and pH, but in the analysis of alcoholic content it presented less than 1.17% compared to *Saccharomyces cerevisiae*, both under the same temperature conditions. Despite the lower alcohol content, the Kveik yeast proved to be faster in brewing industries and it has the ability to ferment at higher temperatures (above 30 °C), which is a stimulus.

Keywords: Kveik. *Saccharomyces cerevisiae*. Yeast.

¹ Engenharia química (Graduação), Universidade de Vassouras.

² Engenharia química (Graduação), Universidade de Vassoura.

³ Engenharia química (Graduação), Universidade de Vassoura.

⁴ Engenharia química (Graduação), Universidade de Vassoura.

⁵ Engenheira de Alimentos (Cefet-RJ), Universidade de Vassouras.

⁶ Mestre em Ciência de Alimentos (UFRRJ), Universidade de Vassouras.

RESUMEN: La cerveza es una bebida popular y tradicionalmente se elabora utilizando levaduras del género *Saccharomyces* para la fermentación. Actualmente destaca en el escenario mundial una levadura que tiene origen noruego: Kveik. En este trabajo se realizó una comparación entre fermentaciones utilizando levaduras, Kveik y *Saccharomyces cerevisiae*. El resultado de la velocidad de fermentación le llamó la atención a Kveik, ya que su tiempo fue de dos días de diferencia entre uno y otro, con análisis diarios de densidad y pH, pero en el análisis de grado alcohólico presentó menos de 1,17% en relación con *Saccharomyces cerevisiae*, ambos bajo las mismas condiciones de temperatura. A pesar del menor contenido de alcohol, la levadura Kveik demostró ser más rápida en condiciones reales de fermentación en industrias y tiene la capacidad de fermentar a temperaturas más altas (por encima de 30 °C), lo cual es atractivo.

Palabras clave: Kveik. *Saccharomyces cerevisiae*. Levadura.

INTRODUÇÃO

A cerveja é uma bebida bastante conhecida, no Brasil foi apresentada em 1654, com a chegada dos europeus, mais especificamente dos holandeses, e sua introdução foi a partir do Nordeste, com eles trouxeram as culturas, dentre elas as cervejas, era uma bebida comum para países europeus. Logo após os holandeses, outros imigrantes, como os ingleses e alemães, trouxeram outras formas de cervejas e iniciaram a produção no Brasil, localizados mais para o sul do país, como os estados Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. As cervejas produzidas apresentavam diferenças por questões climáticas, geográficas como as localidades das plantações de Malte. (GONÇALVES, 2020)

3024

O processo de uma cerveja consiste nas seguintes matérias-primas que são: Água, malte e lúpulo, a cerveja é composta por 95% de água e os outros 5% Etanol, obtido através do processo de fabricação da mesma no momento da fermentação. A fabricação da cerveja é separada por 9 etapas até seu produto final.

A moagem dos grãos de malte, o objetivo é quebrar o grão e expor seu amido. Internamente, aumentando assim a superfície de contato com as enzimas do malte, favorecendo a hidrólise. A mostura, também conhecida como brassagem, a etapa envolve a mistura de pó de malte com a água da caldeira, destaque para melhor controle de temperatura e tempo, pois o objetivo é facilitar as reações bioquímicas necessárias no processo. Filtração do mosto, a etapa tem a finalidade de separar a fração sólida, denominada bagaço de malte e a parte líquida do mosto de cerveja. Na fervura ocorre a desnaturação de proteínas, a concentração mosto, remoção de compostos de enxofre, esterilização e escurecimento do mosto, pela reação de Maillard. Além disso, há a adição de

lúpulo, geralmente feito em duas etapas: no início da fervura, para verificar o amargor e no final da fervura. O mosto é resfriado e bombeado para outro tanque com objetivo da unidade é facilitar a decantação de todo o excesso de proteína desnaturada em fervura em repouso de 30 minutos. A fase de fermentação começa imediatamente após a inoculação da levedura, enfatizando que o mosto foi devidamente resfriado e aerado. Então, em ordem, ocorre principalmente a liberação de dióxido de carbono, calor e o metabolismo de açúcares fermentáveis em álcool. O etanol e o dióxido de carbono são os principais produtos produzidos pela fermentação. Mas outras reações ocorrem, então alguns subprodutos são obtidos, como álcoois alifáticos superiores e aromáticos; ésteres; ácidos orgânicos; compostos carbonílicos e sulfurosos e polióis. Maturação ocorre reações físico-químicas em questão visual e também o surgimento de aromas e sabores. Depois mais uma etapa de filtragem e por fim o envasamento da mesma. (ARAÚJO, 2016; TOZETTO, 2017; MORADO, 2009)

A Kveik é um conjunto de leveduras e tem seu início a partir das fazendas norueguesas, farmhouse ales, onde era comum a fabricação de cerveja e sua formulação era passada de geração em geração. Durante a sua fermentação, a levedura era mergulhada em formatos de anéis e em seguida secadas e congeladas, apesar de que muitas leveduras não sobrevivem a esse processo de secagem e nem a altas temperaturas, onde a kveik se destaca por sua resiliência, além de ser mais resistente ao etanol presente na cerveja. (MENONCIN, 2019)

Já a levedura *Saccharomyces cerevisiae* é um microrganismo unicelular e suas características fisiológicas e morfológicas já foram bastante estudadas. A *Saccharomyces cerevisiae* tem um papel importante devido a sua importância na fermentação de alimentos e bebidas. Na Europa, a indústria de leveduras tem uma produção anual de 1 milhão de toneladas, das quais cerca de 30% são exportadas globalmente. De 2013 a 2018, a taxa de crescimento anual do mercado global foi de 8,8%. (TRINDADE, 2016; PARAPOULI, 2020)

O objetivo deste estudo foi comparar as fermentações das duas leveduras cervejeiras: Kveik e *Saccharomyces cerevisiae*, através da análise de densidade, pH e álcool.

MÉTODOS

O trabalho foi conduzido nas instalações da cervejaria escola da Universidade de Vassouras (Vassouras-RJ) e teve como objetivo produzir um mosto que foi dividido em 6 fermentadores de modo a acompanhar e comparar a fermentação das leveduras Kveik (marca Lutra) e *Saccharomyces cerevisiae* (da marca American West Coast - Lallemand). O experimento foi conduzido em triplicata.

A produção de mosto iniciou com a mostura adicionando 13 kg de malte moído em água a 66 °C por 60 minutos. Em seguida a temperatura foi passada para 78 °C e deixada em repouso de 5 minutos, a fim de melhor desempenho da mostura. Na clarificação foi separada a parte sólida, os grãos, da parte líquida. Depois na fervura com 10 minutos foi adicionada a primeira metade do lúpulo, 10 gramas, logo com 50 minutos foi posta a outra metade, 9 gramas.

Após a fervura, o mosto foi resfriado e 48 litros foram transferidos para 6 fermentadores com capacidade de 15 litros cada, devidamente higienizados, com ácido peracético. Em seguida, 3 fermentadores foram inoculados com 0,4 g de levedura pastosa Kveik e outros 3 fermentadores com 4 g de levedura seca American West Coast (*Saccharomyces cerevisiae*) da marca Lallemand. A densidade da fermentação foi acompanhada ao longo dos dias utilizando um densímetro de vidro.

3026

Anteriormente à produção do mosto, foi feita a análise de viabilidade das leveduras kveik utilizando o corante azul de metileno de acordo com método descrito por Copersucar, 1987. A princípio foram analisadas duas marcas de levedura Kveik: Voss e Lutra, e ambas apresentaram baixa viabilidade. Assim elas foram adicionadas de mosto cervejeiro, com o objetivo de estimular a multiplicação celular.

Ao longo da fermentação foram medidos o pH, com phmetro da marca Ohaus, modelo starter 2100, a densidade e teor alcoólico foram medidos conforme as normas de Adolfo Lutz, 2008.

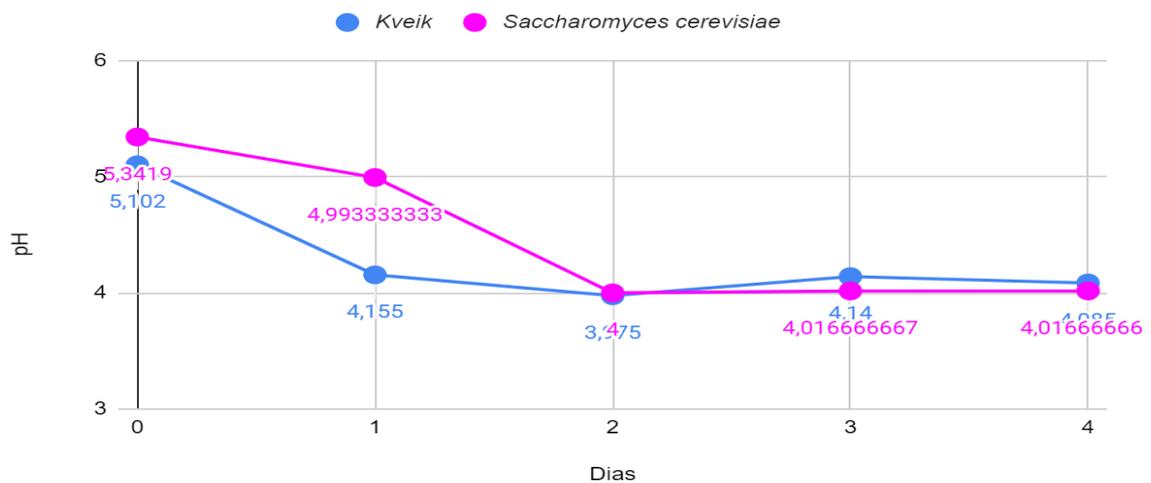
RESULTADOS E DISCUSSÕES

De maneira geral, a levedura kveik se mostrou mais rápida na fermentação do que a *Saccharomyces cerevisiae*. Possivelmente a ativação prévia em mosto da kveik tenha

resultado nesta rapidez, no entanto, a levedura norueguesa é citada por alguns autores por ser uma levedura de fermentação rápida. (PREISS et al., 2018; LUO et al., 2021)

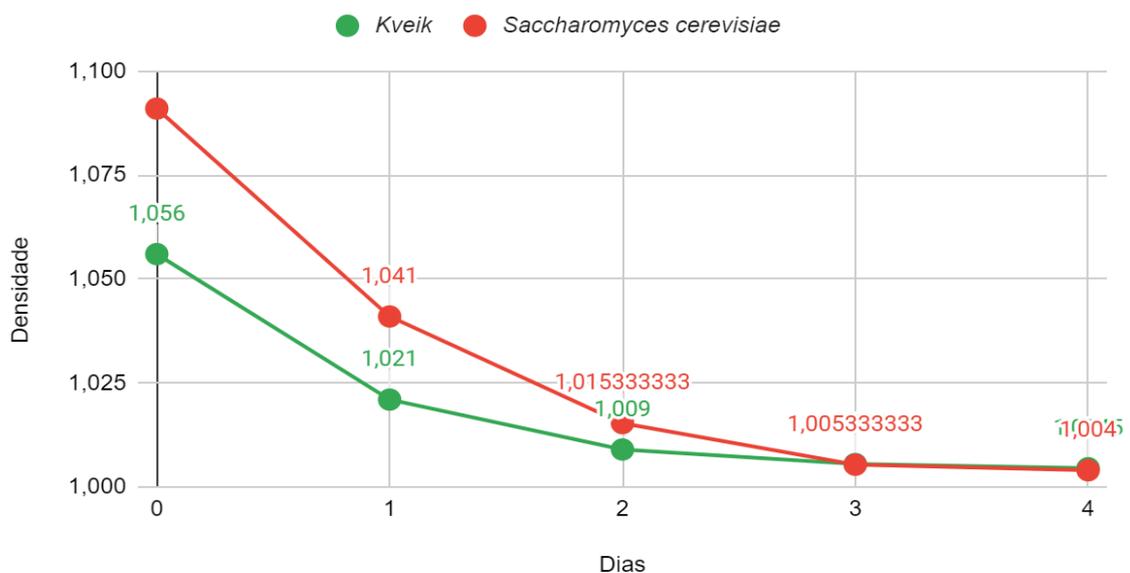
Contudo as análises da *Saccharomyces cerevisiae* e da Kveik chegaram na mesma densidade e pH no final, demonstrando assim apesar da velocidade de fermentação mais alta principalmente no início, ela não afetou a densidade e pH finais.

pH Total



Fonte: Própria

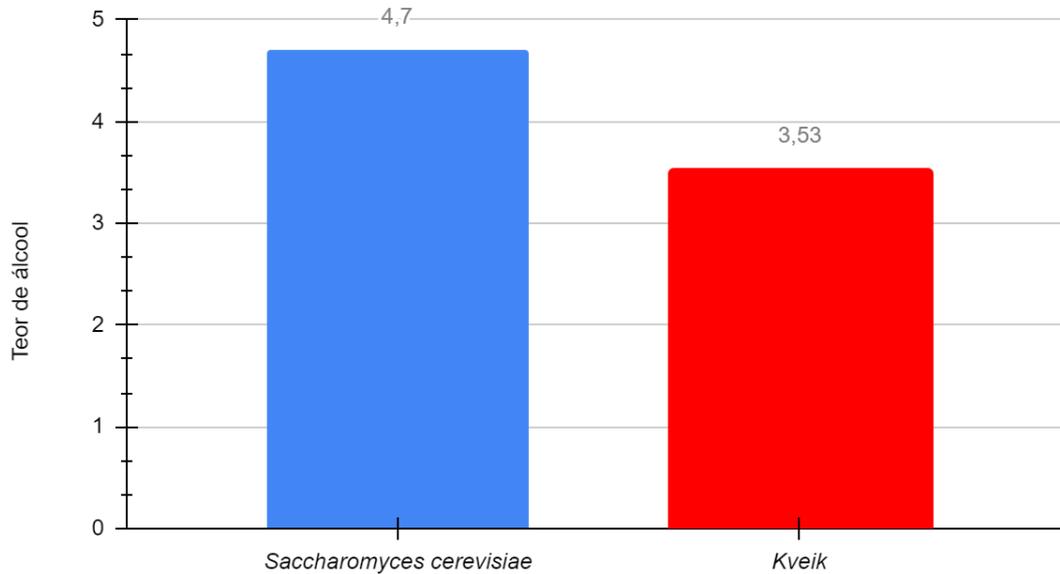
Densidade Total



Fonte: Própria

Os resultados das análises de álcool estão expressos no gráfico abaixo:

Teor de álcool



Fonte: Própria

Pelo gráfico é possível observar que a levedura *S. cerevisiae* produziu 1,17% a mais de álcool, mesmo com a fermentação mais lenta. Apesar da levedura kveik apresentar em geral maior tolerância ao álcool comparado com outras leveduras cervejeiras como a *Saccharomyces cerevisiae*, algumas cepas não são capazes de fermentar maltotriose e isso pode explicar o resultado do baixo teor de álcool da kveik neste estudo, pois a maltotriose é um açúcar que a *S. cerevisiae* utilizada consegue metabolizar. (DIPPEL et al., 2022)

3028

CONCLUSÃO

Neste estudo, foi feita a comparação das duas leveduras, Kveik e *Saccharomyces cerevisiae*. Foi possível observar que, com as mesmas condições de temperatura e com o mesmo mosto, as leveduras apresentaram fermentações com velocidades diferentes, porém chegaram a resultados de densidade e pH muito próximos e na análise de teor alcoólico foi de aproximadamente 1,17% de diferença uma da outra, tendo a *S. cerevisiae* produzido mais.

Pode-se concluir que pelo fato da levedura Kveik ter uma fermentação mais curta, uma diferença de dois dias no caso deste estudo, isso faz com que seja mais vantajoso para cervejas artesanais, devido a rápida conclusão de processo cervejeiro, que vai desde a

moagem dos grãos até a cerveja pronta.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G.S. Elaboração de uma cerveja ale utilizando melão de caroá [sicana odorífera (vell) naudim] como adjunto do malte. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Química, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

BRIGGS, D. E., BROOKES, P. A., STEVENS, R., BOULTON, C. A. Brewing: Science and Practice. 1 ed. Elsevier, 2004.

DIPPEL, Kevin et al. Co-Fermentations of Kveik with Non-Conventional Yeasts for Targeted Aroma Modulation. *Microorganisms*, v. 10, n. 10, p. 1922, 2022.

GONÇALVEZ, Luiz Felipe Gonzaga. Cervejaria Beeringá-Brewpub com processo de fermentação contínua realizada pela levedura Kveik. 2021.

LUO, Siyi et al. Characterization of the fermentation and sensory profiles of novel yeast-fermented acid whey beverages. *Foods*, v. 10, n. 6, p. 1204, 2021.

PREISS, Richard et al. Traditional Norwegian Kveik are a genetically distinct group of domesticated *Saccharomyces cerevisiae* brewing yeasts. *Frontiers in microbiology*, v. 9, p. 2137, 2018.

TOZETTO, L.M. Produção e caracterização de cerveja artesanal adicionada de gengibre (*Zingiber officinale*). 80 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

3029

TRINDADE, S.C. Incorporação de amora na elaboração de cerveja artesanal. 62 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

MORADO, R. Larousse da cerveja. São Paulo. Larousse do Brasil, 2009

LUTZ, Instituto Adolfo. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: ANVISA, 2008.

PARAPOULI, Maria et al. *Saccharomyces cerevisiae* and its industrial applications, 2020.