

Avaliação do potencial de cepas de *Saccharomyces cerevisiae* isoladas de bebidas indígenas para produção de cervejas

Deyvid Henrique Braga¹, Ana Paula Pereira Bressani¹, Rosane Freitas Schwan²

¹Departamento de Ciência dos Alimentos/ESAL – Universidade Federal de Lavras (UFLA) Caixa Postal 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – Brasil

²Departamento de Biologia/ICN – Universidade Federal de Lavras (UFLA) Caixa Postal 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – Brasil

deyvid.braga1@ufla.br, apbressani@gmail.com, rschwan@ufla.br

Abstract. Beer is one of the oldest fermented foods produced by humanity, and the main yeast used in the beer fermentation process is *Saccharomyces cerevisiae*, which converts sugars in the wort into ethanol and carbon dioxide, as well as secondary metabolites. Brazil, with its biodiversity, offers yeast strains adapted to the tropical climate, potentially useful for beer fermentation. This study evaluated ten strains of *S. cerevisiae* isolated from indigenous beverages regarding their ability to ferment maltose, sucrose, and glucose. Strains CCMA 0229 and CCMA 0349 showed rapid maltose fermentation, suitable for beers with higher alcohol content. Others, such as CCMA 0231 and CCMA 0379, exhibited lower maltose fermentation, making them suitable for beers with lower alcohol content. The metabolic diversity of the strains directly influences the sensory profile and alcohol content of beers, highlighting the biotechnological potential of Brazilian yeasts for the brewing industry.

Keywords: microbial diversity, yeasts, carbohydrates.

Resumo. A cerveja é um dos alimentos fermentados mais antigos produzidos pela humanidade, a principal levedura utilizada no processo fermentativo da cerveja é a *Saccharomyces cerevisiae*, que converte açúcares do mosto em etanol e dióxido de carbono, além de metabólitos secundários. O Brasil, com sua biodiversidade, oferece cepas de leveduras adaptadas ao clima tropical, potencialmente úteis para a fermentação cervejeira. Este estudo avaliou dez cepas de *S. cerevisiae* isoladas de bebidas indígenas quanto à fermentação de maltose, sacarose e glicose. As cepas CCMA 0229 e CCMA 0349 apresentaram rápida fermentação de maltose, indicadas para cervejas com maior teor alcoólico. Outras, como CCMA 0231 e CCMA 0379, mostraram menor fermentação de maltose, sendo adequadas para cervejas com baixo teor alcoólico. A diversidade metabólica das cepas influencia diretamente o perfil sensorial e o teor alcoólico das cervejas, evidenciando o potencial biotecnológico das leveduras brasileiras para a indústria cervejeira.

Palavras-chave: diversidade microbiana, leveduras, carboidratos.

1. Introdução

A cerveja é um dos alimentos fermentados mais antigos produzidos pela humanidade [Raihofer et al., 2022]. Seus principais ingredientes são água, malte, lúpulo, levedura e, em alguns casos, adjuntos cervejeiros. As variações dos produtos se originam, na grande maioria dos casos, em diferentes formas de condução de seu processamento. Dentre as etapas de obtenção da cerveja, a mais importante é a fermentação, etapa em que ocorre a conversão de substratos presentes no mosto cervejeiro principalmente em etanol e gás carbônico.

O Brasil possui uma das maiores biodiversidades do planeta terra. Essa riqueza esconde microrganismos com potencial para diversos processos biotecnológicos. Algumas bebidas fermentadas produzidas pelos povos originários apresentam uma grande variedade de microrganismos que atuam no processo fermentativo espontâneo de diversos substratos, como mandioca, arroz e milho. Essas cepas podem ter potencial biotecnológico para fermentação de cervejas e já estão adaptadas a regiões que apresentam clima tropical [Clark et al., 2025].

A levedura *Saccharomyces cerevisiae* é a mais comum na fermentação de cervejas, especialmente por sua elevada eficiência na conversão de açúcares em metabólitos, principalmente etanol e dióxido de carbono [Bitew et al., 2024]. Além dos compostos citados, as leveduras podem produzir compostos secundários, como ésteres e aldeídos, que podem aumentar a complexidade sensorial das bebidas [Pirrone et al., 2025]. Uma mesma espécie apresenta diversas cepas de leveduras, cada uma com características únicas que podem alterar e modular as cervejas obtidas [Groenewald et al., 2025].

A fonte e a taxa de consumo de carboidratos por um microrganismo definem a aplicabilidade de uma cepa na produção de cervejas tradicionais ou de baixo teor alcoólico. O mosto cervejeiro contém majoritariamente maltose, mas também apresenta teores de maltotriose, frutose, glicose e sacarose. Cepas que apresentam rápido consumo de maltose são ideais para produção de cervejas com maior teor alcoólico. Ao contrário, leveduras que apresentam menor consumo desse açúcar são mais interessantes para produção de cervejas com baixo teor alcoólico [Klimczak et al., 2024; Zhang et al., 2024].

Portanto é notável a crescente valorização da diversidade microbiana brasileira e da possibilidade de se prospectar novas cepas de microrganismos que podem apresentar características metabólicas variadas, influenciando diretamente no teor de álcool e no perfil sensorial de cervejas. Diante disso, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a capacidade fermentativa de cepas de *Saccharomyces cerevisiae* isoladas dos processos fermentativos de bebidas indígenas Tarubá, Caxiri e Yakupa em relação aos carboidratos presentes no mosto cervejeiro.

2. Metodologia

2.1 Microrganismos

Para realização dos testes, foram adquiridas dez cepas de leveduras (Tabela 1) da Coleção de Culturas da Microbiologia Agrícola (CCMA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Tabela 1 - Cepas de *Saccharomyces cerevisiae* selecionadas para os testes.

Espécie	Código	Fonte
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	CCMA 0732	Caxiri
	CCMA 0731	
	CCMA 0349	
	CCMA 0019	
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	CCMA 0218	Yakupa
	CCMA 0229	
	CCMA 0222	
	CCMA 0231	
Saccharomyces cerevisiae	CCMA 0381	Tarubá
	CCMA 0379	

Fonte: Do autor (2025).

2.2 Crescimento do inóculo

Para realização dos testes, os isolados foram crescidos em 1 mL de caldo YEPG estéril (extrato de levedura 1%; peptona 1%; glicose 2%) até a contagem de 10^7 células/mL. Em seguida, foram centrifugados a 7.000 rpm por 5 minutos. Após essa etapa, foi adicionado 1 mL de água destilada estéril para nova suspensão das células, resultando no inóculo.

2.3 Teste de fermentação das fontes de carbono

Os testes de fermentação de maltose, sacarose e glicose foram realizados de acordo com a metodologia utilizada por [Klimczak et al., 2024]. Os inóculos foram adicionados à tubos de ensaio contendo tubos de Durham invertidos e 3,6 mL de meio YP (peptona de soja: 0,75%, extrato de levedura: 0,5%, azul de bromotimol: 0,04%), 200 μ L de solução estoque de cada carboidrato (40%), resultando em 2% de açúcar no meio, e 200 μ L do inóculo.

O experimento foi realizado a 20 °C e as leituras foram realizadas nos tempos de 0, 24, 48, 72, 168 e 336 h. A fermentação foi observada através da presença de gás nos tubos de Durham. Foi realizada leitura visual: quantidade de gás produzida ocupou mais da metade do tubo de Durham, foi considerado o padrão máximo (+), quantidade de gás menor que a metade, o padrão foi mediano (±) e formação de uma quantidade muito pequena ou nula, foi considerado padrão negativo (-).

3 Resultados e discussão

A fermentação de monossacarídeos é geralmente mais simples para leveduras, enquanto a utilização de dissacarídeos, como a maltose, requer mecanismos adicionais, incluindo a produção de transportadores e enzimas específicas. Além disso, o metabolismo de maltose pode estar associado a respostas de estresse celular, uma vez que a levedura precisa ativar proteínas relacionadas à adaptação frente às condições impostas pela utilização exclusiva desse carboidrato [Martín-García et al., 2025]. Portanto, é possível inferir que as leveduras CCMA 0229 e CCMA 0349 apresentam a capacidade de se adaptar e metabolizar maltose em um curto período, devido a formação de gás nos tubos de Durham, contendo meio com maltose, nas primeiras 24 h de teste (Tabela 2). Essas cepas seriam adequadas para produção de cervejas com álcool.

Tabela 2 - Teste de fermentação em diferentes fontes de carbono.

Cepas	Glicose				Maltose				Sacarose			
	24 h	48 h	72 h	168 h	24 h	48 h	72 h	168 h	24 h	48 h	72 h	168 h
CCMA 0019	±	+	+	+	-	±	+	+	±	+	+	+
CCMA 0218	-	+	+	+	-	±	±	±	-	+	+	+
CCMA 0222	-	+	+	+	-	±	+	+	±	+	+	+
CCMA 0229	±	+	+	+	±	+	+	+	±	+	+	+
CCMA 0231	-	+	+	+	-	-	±	+	-	±	+	+
CCMA 0349	±	+	+	+	±	+	+	+	±	+	+	+
CCMA 0379	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+
CCMA 0381	-	+	+	+	-	-	±	+	-	+	+	+
CCMA 0731	-	+	+	+	-	±	+	+	-	+	+	+
CCMA 0732	-	+	+	+	-	±	±	+	-	+	+	+

Fonte: Do autor (2025).

No que diz respeito a menor capacidade de fermentação de maltose, destacam-se as cepas CCMA 0231, CCMA 0379 e CCMA 0381. Essa menor eficiência faz com que esses isolados sejam interessantes para produção de cervejas com menor teor alcoólico, pois como o malte possui majoritariamente maltose, o metabolismo dessa levedura não converte esse carboidrato e metanol e dióxido de carbono, resultando no menor teor alcoólico da bebida [Dileep et al., 2025].

Em relação ao consumo das outras fontes de carbono, de acordo com os dados apresentados na Tabela 2, ainda em 24h de teste, as cepas CCMA 0019, CCMA 0229 e CCMA 0349 fermentaram glicose, enquanto para fermentação de sacarose, as cepas CCMA 0019, CCMA 0222, CCMA 0229 e CCMA 0349 foram as que apresentaram maior desempenho. Nas primeiras 24 h de teste, a cepa CCMA 0222 apresentou maior facilidade em fermentar sacarose em relação à glicose, embora a glicose seja um monossacarídeo e a sacarose um dissacarídeo. Esse resultado pode estar associado à capacidade da cepa em metabolizar frutose, monossacarídeo liberado na hidrólise da sacarose [Zapryanova et al., 2025].

4. Conclusão

As cepas de *S. cerevisiae* investigadas apresentam potencial biotecnológico para aplicação em processos fermentativos do mosto cervejeiro, especialmente por apresentarem características metabólicas diversas, podendo algumas serem utilizadas para a fermentação de cervejas com maior teor alcoólico (CCMA 0229 e CCMA 0349), enquanto outras podem ser mais adequadas para a obtenção de cervejas com baixo álcool (CCMA 0231, CCMA 0379 e CCMA 0381). Dessa maneira, uma mesma espécie pode apresentar cepas com características metabólicas diferentes, evidenciando o potencial biotecnológico das leveduras brasileiras para a indústria cervejeira.

Agradecimentos: Os autores agradecem a Capes, CNPq, Fapemig e LaMFe.

5. Referências

- [Bitew, D., Damtew, B., Tesfaye, A., & Andualem, B.] Isolation of yeast from some Ethiopian traditional fermented beverages and in vitro evaluation for probiotic traits. **Heliyon**, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40520>
- [Clark, K., Setati, M. E., & Divol, B.] Exploring the oenological potential of South African *Saccharomyces cerevisiae* isolates. **Oeno One**, 2025. <https://doi.org/10.20870/eno-one.2025.59.1.8391>
- [Dileep, K. C., Sharma, R., & Kumar, S.] Exploring non-conventional yeasts to brew finger millet low-alcoholic beer. **Food Bioscience**, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2025.107246>
- [Groenewald, M., Roberto, P., & Rold, D.] Fermentative and metabolic screening of candidate yeast strains hybridisable with *Saccharomyces cerevisiae* for beer production optimisation. **International Journal of Food Microbiology**, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2024.110899>
- [Klimczak, K., Cioch-Skoneczny, M., & Poreda, A.] Evaluation of Non-*Saccharomyces* Yeast for Low-Alcohol Beer Production. **Applied Sciences (Switzerland)**, 2024. <https://doi.org/10.3390/app14156755>
- [Martín-García, F. J., Labrador-Valls, M. J., Barbero-Fernández, R. M., Ogawa, M., & Moreno-García, J.] Yeast proteomics: Advances and applications in alcoholic fermentation. **Microbiological Research**, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2025.128318>
- [Pirrone, A., Naselli, V., Gugino, I. M., Porrello, A., Viola, E., Craparo, V., Vella, A., Alongi, D., Seminerio, V., Carusi, M., Radici, C., Amato, F., Guzzon, R., Todaro, A., Gaglio, R., Settanni, L., Maggio, A., Moschetti, G., Francesca, N., & Alfonzo, A.] Use of non-conventional yeasts for enhancing the sensory quality of craft beer. **Food Research International**, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2025.116164>
- [Raihofer, L., Zarnow, M., Gastl, M., & Hutzler, M.] A short history of beer brewing. **EMBO Reports**, 2022. <https://doi.org/10.15252/embr.202256355>
- [Yang, N., Wu, C., Yang, H., Guo, Z., Jian, H., Jiang, T., & Lei, H.] Bioactive compounds, antioxidant activities and flavor volatiles of lager beer produced by supplementing six jujube cultivars as adjuncts. **Food Bioscience**, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2022.102008>
- [Zapryanova, P., Gaytanska, Y., Shopska, V., Denkova-Kostova, R., & Kostov, G.] Non-Conventional Yeasts for Beer Production—Primary Screening of Strains. **Beverages**, 2025. <https://www.mdpi.com/2306-5710/11/4/114>
- [Zhang, Z., Wen, X., Chen, X., Liu, X., Gao, Z., Bi, P., Sun, W., & Li, S.] Comparison of volatile compounds and sensory profiles of low-alcohol pear beverages fermented with *Saccharomyces cerevisiae* and different non-*Saccharomyces cerevisiae*. **Food Microbiology**, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2024.104600>