

CARACTERIZAÇÃO DE LEVEDURAS RESIDUAIS CERVEJEIRAS QUANTO AO CONTEÚDO PROTÉICO

MARIANA ZITZKE¹; GABRIELA CARVALHO DE SOUZA²; GUILHERME SANTOS MARTINS³; PRISCILA TESSMER SCAGLIONI⁴; MARIANO MICHELON⁵;

¹Universidade Federal do Rio Grande – marianazitzke2@gmail.com

²Universidade Federal do Rio Grande – gabryelacarvalhodesouza@gmail.com

³Universidade Federal do Rio Grande – guilhermesantism@outlook.com

⁴Universidade Federal do Rio Grande – priscilascaglioni@gmail.com

⁵Universidade Federal do Rio Grande – michelonmariano@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

As leveduras são amplamente utilizadas em processos fermentativos nas indústrias de alimentos e bebidas, sendo a cerveja um dos principais produtos fabricados por este setor no Brasil. Sua produção anual alcança 14 bilhões de litros e um faturamento de R\$100 bilhões (BRASIL, 2022).

Nas cervejarias são gerados três resíduos principais: resíduos de bagaço de malte (BSG), de leveduras (BSY) e de lúpulos (BSH), sendo os resíduos oriundos das leveduras os que mais impactam o meio ambiente devido a elevada Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) (RIBEIRO-OLIVEIRA *et al.*, 2021; YAMANDA *et al.*, 2003).

As leveduras convencionalmente utilizadas para produção de cerveja são as do gênero *Saccharomyces*, dentre elas destacam-se as espécies *Saccharomyces cerevisiae*, amplamente usada para a produção de cervejas tipo Ale de alta fermentação, e *Saccharomyces pastorianus*, tipicamente utilizada para a produção de cerveja tipo Lager de baixa fermentação (ROBERTS *et al.*, 2023).

Devido à variedade de compostos com impacto fisiológico encontrados nas células de leveduras, esse resíduo pode ser utilizado em diferentes áreas da indústria alimentícia (JACOB *et al.*, 2019). As células íntegras de levedura podem ser utilizadas diretamente, sem qualquer processamento prévio, para a fabricação de ração animal. Também é possível processar esse resíduo através de autólices ou hidrólises físicas, químicas ou enzimáticas. Este último método possui potencial para disponibilizar compostos bioativos, com destaque para a atividade anti-hipertensiva, ao gerar peptídeos através da quebra das proteínas presentes na parede celular das leveduras, que podem ser utilizados na formulação de produtos para humanos, como complemento nutricional e suplementos alimentares (YAMANDA *et al.*, 2003).

A atividade anti-hipertensiva está relacionada às ligações de peptídeos de massas molares inferiores a 5 kDa, que não apresentam atividades biológicas quando estão inseridos na estrutura da proteína nativa, necessitando ser liberados (CASTRO; SATO, 2015; KORHONEN; PIHLANTO, 2003). Quanto maior o teor de proteína inicial, maiores são as chances de se obter peptídeos bioativos (SABRINA *et al.*, 2022). Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo comparar o conteúdo proteico e o teor de cinzas das leveduras residuais cervejeiras *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces pastorianus*, visando auxiliar na compreensão acerca do potencial para obtenção de peptídeos bioativos.

2. METODOLOGIA

As amostras de levedura, que foram gentilmente cedidas pela Brasserie 35, situada na cidade de Turuçu, RS, foram centrifugadas, a fim de se remover os resíduos da cerveja, a 2500 × g por 10 min a 25 °C, seguido de cinco lavagens com água destilada, na proporção de volume 1:3. Em seguida as amostras foram liofilizadas por 48 h a -45 °C.

Posteriormente, as proteínas totais foram determinadas pelo método de Kjeldahl, através da determinação de nitrogênio total utilizando o fator de 5,8 para conversão de nitrogênio em proteína (AMORIM, 2019). Os ensaios foram realizados em triplicata e de acordo com os métodos oficiais da AOAC (2000).

Os resultados foram tratados estatisticamente por uma análise de variância (ANOVA) e teste *t* pareado, para demonstrar diferenças entre os resultados com um intervalo de confiança de 95% ($p < 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores encontrados nas análises de determinação de proteínas das leveduras cervejeiras residuais liofilizadas (Tabela 1), e através de uma avaliação estatística dos resultados obtidos, permitiram observar que, para as leveduras *S. cerevisiae* e *S. pastorianus*, o teor de proteínas diferem significativamente (ANOVA e valor de *p* do teste $t > 0,05$), este resultado deve-se a biodiversidade das leveduras residuais da produção de cerveja.

O maior conteúdo de proteínas encontrado na *S. pastorianus*, confirma seu maior potencial para obtenção de hidrolisados ricos em bioatividades. Esse valor superior de proteínas já é esperado para leveduras de baixa fermentação pois, mesmo possuindo a capacidade de flocular, estudos apontam que por possuírem uma maior carga negativa relacionada às proteínas da parede celular e das fosfomananas, seus flocos não conseguem ligar-se ao dióxido de carbono produzido pela fermentação e acabam por sedimentar. Por outro lado, por possuírem menos proteína e assim menor carga negativa, estima-se que os flocos das leveduras de alta fermentação acabam por se juntar ao dióxido de carbono e são arrastadas para o topo do tanque (STEWART, 2018).

Tabela 1. Teor proteico das leveduras residuais *Saccharomyces cerevisiae* e *Saccharomyces pastorianus*.

| | <i>S. cerevisiae</i> | <i>S. pastorianus</i> |
|-----------|-------------------------|-------------------------|
| Proteínas | 29,2 ± 0,3 ^b | 43,5 ± 0,7 ^a |

*Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($p < 0,05$).

Ao determinar teores de proteína de diferentes extratos de leveduras, dentre elas *S. cerevisiae* e *S. pastorianus*, Jacob (2019) encontrou 48,0% e 41,1% de proteína, respectivamente, o que indica um maior teor proteico no extrato da levedura *S. cerevisiae*, resultado que difere do encontrado neste estudo. Isso se deve pois nem toda proteína presente nas leveduras é hidrolisável e, apesar da *S. pastorianus* possuir um teor proteico maior, boa parte pode não estar disponível por estarem agrupados na parede celular e serem difíceis de

serem extraídos, resultando em um grau de hidrólise menor (BASTOS; COELHO; COIMBRA, 2015).

4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a amostra da levedura residual cervejeira *Saccharomyces pastorianus* apresentou maior conteúdo proteico quando comparado a *Saccharomyces cerevisiae*, o qual pode ser um indicativo prévio de maior bioatividade relacionada à presença de peptídeos, sendo necessário maiores estudos para confirmar a hipótese.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, M.; PINHEIRO, H.; PINTADO, M. Valorization of spent brewer's yeast: Optimization of hydrolysis process towards the generation of stable ACE-inhibitory peptides. **LWT**, v. 111, p. 77-84, 2019.

AOAC, Association of Official Analytical Chemists International. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 17 ed., Gaithersburg: AOAC, 2000.

BASTOS, R; COELHO, E; COIMBRA, M.A. Modifications of *Saccharomyces pastorianus* cell wall polysaccharides with brewing process. **Carbohydrate Polymers**, v. 124, p. 322-330, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Anuário da cerveja:2021 / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Secretaria de Defesa Agropecuária** - Brasília: MAPA/SDA, 2022.

CASTRO, R.J.S.; SATO, H.H. Biologically active peptides: Processes for their generation, purification and identification and applications as natural additives in the food and pharmaceutical industries. **Food Research International**, v. 74, p. 185-198, 2015.

JACOB, F.F. *et al.* Spent yeast from brewing processes: a biodiverse starting material for yeast extract production. **Fermentation**, v. 5, n. 2, p. 51, 2019.

MATOS, F.M.; CASTRO, R.J.S. Insetos comestíveis como potenciais fontes de proteínas para obtenção de peptídeos bioativos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 24, 2021.

ROBERTS, R. *et al.* Online monitoring of higher alcohols and esters throughout beer fermentation by commercial *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces pastorianus* yeast. **Journal of Mass Spectrometry**, p. e4959, 2023.

SABRINA, N. *et al.* Bioactive peptides identification and nutritional status ameliorating properties on malnourished rats of combined eel and soy-based tempe flour. **Frontiers in Nutrition**, v. 9, p. 963065, 2022.

STEWART, G. G. Yeast flocculation—sedimentation and flotation. **Fermentation**, v. 4, n. 2, p. 28, 2018.

YAMADA, E.A. *et al.* Composição centesimal e valor protéico de levedura residual da fermentação etanólica e de seus derivados. **Revista de Nutrição**, v. 16, p. 423-432, 2003.