



Análise bromatológica de resíduos de bagaço de malte e trub quente provenientes da indústria cervejeira da grande Florianópolis

Giovanna Toledo Pussoli Marchette | giovanna.m09@aluno.ifsc.edu.br

Davi Pawlick Ramos | davi.pr05@aluno.ifsc.edu.br

Olga Eick Cardoso | olga.ec29@aluno.ifsc.edu.br

Gisele Serpa | gisele@ifsc.edu.br

Marcel Piovezan | marcel.piovezan@ifsc.edu.br

RESUMO

Os resíduos cervejeiros em sua grande maioria são destinados ao alimento de animais e ou quando descartados inadequadamente, podem causar impactos ambientais como a eutrofização das águas. Esse estudo tem como objetivo determinar a composição química do bagaço de malte e do *trub* quente oriundo da indústria cervejeira artesanal com foco em suas potencialidades de aplicações tecnológicas. As amostras foram coletadas em uma cervejaria artesanal no município de São José e Santa Catarina. Em laboratório foram processadas por secagem, seguidas de moagem e conservadas refrigeradas até análise. As análises seguiram métodos do Instituto Adolfo Lutz (2008), incluindo determinação de umidade, cinzas, proteína bruta, lipídeos, carboidratos e minerais. Os resultados mostraram que o bagaço de malte apresentou 23,18±4,52% de proteína; 12,10±1,77% de lipídeos e 60,18% de carboidratos, além de teores minerais como cálcio (16,00 mg/100g), potássio (24,51 mg/100g) e sódio (15,38 mg/100g). Esses valores se aproximam dos reportados na literatura, reforçando seu potencial para a incorporação em alimentos, visando enriquecimento nutricional. Já o *trub* quente apresentou 24,83±0,51% de proteína, 15,49±0,85% de lipídeos e 52,97% de carboidratos, além de alto teor de cálcio (237,48 mg/100g). Apesar disso, não é indicado para alimentação animal devido ao sabor amargo e possíveis contaminantes, destacando-se mais pela aplicação em processos de conversão termoquímica. Destaca-se que ambos resíduos apresentam potencial de aproveitamento, sobretudo o bagaço na produção de alimentos e o *trub* em rotas de produção energética, exigindo novos estudos para ampliar seu uso.

Palavras-chave: alimentício; aproveitamento; matéria-prima

1 INTRODUÇÃO

Dentre os resíduos de cervejaria, tem-se o bagaço de malte, gerado após a etapa de mostura e esgotamento dos grãos de malte moídos, quando já foram extraídos todos os compostos solúveis de interesse para formação do mosto doce e sua clarificação, durante a qual o bagaço apresenta importante papel como torta filtrante. Este resíduo concerne ao resíduo sólido de maior quantidade obtido no processo cervejeiro, sendo produzido em grandes volumes ao longo de todo ano (BRITO, 2021). Há também o *trub* quente, que é o segundo resíduo sólido gerado no processo cervejeiro, durante a etapa de cocção do mosto. É resultante, principalmente, da coagulação de proteínas, predominantemente de elevada massa molar (MATHIAS *et al.*, 2025). Se forem descartados inadequadamente, devido suas alta concentração de nutrientes, podem



causar a eutrofização de corpos d'água, levando à morte de peixes e outros organismos aquáticos (FIGUEIREDO, 2023). Para as cadeias agroindustriais, a biotransformação desses resíduos é progressivamente mais propagada (ALVES, 2023). Em vista disso, esse estudo tem como objetivo determinar a composição química de amostras do bagaço de malte e do *trub* quente vindos do processo de produção da cervejaria localizada em São José – Santa Catarina, além de delinear suas possíveis aplicações tecnológicas.

2 METOLOGIA

O bagaço de malte foi seco em estufa a 50°C por 48 h e moído em moedor de grãos. Já o *trub* quente foi primeiramente descongelado e submetido a filtragem simples em tecido de poliéster branco (voil). A pasta filtrada foi transferida para forma de silicone e seca em estufa a 50°C por 48 h. Na sequência foi moída. Ambas amostras foram armazenadas em embalagem plástica e acondicionadas em congelador à (-4°C) até serem analisadas. Para a avaliação da composição química dos resíduos foram realizadas análises de umidade, cinzas, cálcio, potássio, sódio, lipídios totais, proteína bruta e carboidratos totais, as quais foram baseadas nos métodos do Instituto Adolfo Lutz (2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O bagaço de malte apresentou valor de umidade de 1,49%, sendo este próximo ao encontrado na literatura, 2,09% (SANTANA *et al.*, 2024), devido à etapa de secagem, a qual é necessária para inibir o crescimento de microrganismos indesejáveis como bactérias, visando aumentar o tempo de armazenagem. O teor de 3,05% de cinzas mostrou-se equivalente a estudos prévios que obtiveram 2,95% (SOUZA *et al.*, 2014).

Quanto ao teor de proteína bruta foi considerável, sendo de 23,18%, correspondente ao encontrado em estudos anteriores, 23,25% (SANTANA *et al.*, 2024), o que suscita sua possível adição em alimentos que precisam melhorar o conteúdo proteico. Já para lipídeos, uma quantidade de 12,10%, o que é condizente com dados já reportados de 11,08% (SOUZA *et al.*, 2014). Para carboidratos totais foi de 60,18%, os quais compreendem polissacarídeos como celulose e hemicelulose e carboidratos digeríveis (IKRAM, 20217). Essa concentração é semelhante ao de publicações prévias, 61,42% (RÊGO *et al.*, 2021).

A respeito do potássio, revelou 24,51 mg/100g, sendo equivalente a estudos anteriores que mostraram 23,00 mg/100g desse mineral. Já o sódio foi evidenciado com 15,38 mg/100g, representando uma divergência com a literatura que suscitou um teor de 24 mg/100g, fato que é esperado, visto que a composição dos resíduos cervejeiros depende do tipo da cevada utilizada, tempo de colheita, características do lúpulo e dos



adjuntos utilizados, e da tecnologia do processo de produção da cerveja (SANTOS; INNI, 2003). Para mais, o bagaço apresentou teor de cálcio de 16,00 mg/100g, ao passo que artigos prévios indicam uma quantidade de 19,22% (BRITO, 2021).

Os resultados do *trub* quente, mostraram valor de umidade de 3,85% e o de cinzas em 3,69%, concordando com o valor da literatura que indicou 3,85% (MATHIAS *et al.*, 2025), fato que demonstra o seu potencial para aplicação em processos de conversão termoquímica (MACHADO *et al.*, 2020), o qual também pode ser atribuído ao bagaço. Sua quantidade de proteína foi de 24,83%, mas não é adequado para alimentação de animais devido ao seu sabor amargo desagradável e possível alto teor de pesticidas ou micotoxinas (STACHNIK, 2021). Outros artigos indicaram teor de 48,78%, (MATHIAS *et al.*, 2025) apresentando um desvio que é previsto como já explicado anteriormente. Ademais, demonstrou um conteúdo de 15,49% de lipídeos e 52,97% de carboidratos. Quanto ao potássio e sódio indicou 29,66 mg/100g e 11,14 mg/100g, respectivamente. Revelou alto teor de cálcio, 237,48 mg/100g. Vale destacar que não foram localizados na literatura a determinação de todos os minerais presentes no *trub* quente.

4 CONCLUSÕES

Após as análises das composições químicas das amostras de bagaço de malte e *trub* quente pode-se inferir que o bagaço de malte, por se tratar do principal resíduo gerado pela indústria cervejeira e devido sua composição mineral, tem um potencial considerável para ser utilizado na incorporação em alimentos para melhoria do conteúdo mineral e proteico na geração de produtos de maior valor agregado. Em relação ao *trub* quente, destaca-se sua aplicação em processos de conversão termoquímica. Além disso, ressalta-se a necessidade de maiores estudos a respeito da composição química do *trub* quente para possíveis comparações de métodos de análise bromatológica.

REFERÊNCIAS

ADOLFO LUTZ. Métodos Físico-Químicos Para Análise de Alimentos. 4. ED. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

ALVES, Giséle. Reaproveitamento de resíduos cervejeiro no desenvolvimento de bioprodutos. 2023. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.55449/congea.14.23.II-004>>. Acesso em 27 ago. 2025.

BRITO, Hugo Sousa Oliveria. Avaliação mineral dos maltes usados na produção de cerveja artesanal do estilo Cream Ale e do bagaço de malte gerado. 2021. Disponível em:



<https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/3088/7/MONOGRAFIA_Avalia%C3%A7%C3%A3oMineralMaltes.pdf>. Acesso em 24 set. 2025.

FIGUEIREDO, Gleidson Silva. Análise de Impactos Ambientais ocasionados por resíduos e malte oriundos de uma cervejaria: um estudo de campo em uma empresa localizada no Norte do Brasil. 2023. Disponível em:
<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/250174/PEMC2311-D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 27 ago. 2025.

IKRAM, Sana; HUANG, LianYan; ZHANG, Huijuan; WANG, Jing; YIN, Meng. Composition and Nutrient Value Proposition of Brewers Spent Grain. *Journal of Food Science*, v. 82, n. 10, p. 2232-2242, out. 2017. DOI: 10.1111/1750-3841.13794. Acesso em 28 et. 2025.

MACHADO, L. et al. Produção de char a partir da pirólise de um sub-produto da indústria cervejeira. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 10, n. 2, mar. 2020. Acesso em 28 et. 2025.

MATHIAS, T. R. S.; MELLO, P. P. M.; SÉRVULO, E. F. C. Caracterização de resíduos cervejeiros. 2025. Disponível em:
<<https://pdfs.semanticscholar.org/29db/eb7a8b7655d26ea618c0a0de9fb28c17009e.pdf>>. Acesso em 10 set. 2025.

RÊGO, Patrícia Silva *et al.* Produção e caracterização de farinha de bagaço de malte a partir de resíduos cervejeiro. 2021. Disponível em:
<<https://share.google/TLEWZ5q3m29X1INjN>>. Acesso em 24 set. 2025.

SANTANA, Ana Flávia M. et al. Determinação Bromatológica Do Coproduto Bagaço De Malte Para Alimentação Animal. 2024. Disponível em:
<<https://share.google/Zvu7zrwuyRzYmw3Y3>>. Acesso em 24 set. 2025.

SANTOS, M. et al. Variability of brewer's spent grain within a brewer, *Food Chemistry*, v. 80, n. 1, p. 17-21, 2003. Acesso em 28 et. 2025.

SOUZA, L. F. G. *et al.* Estudo da secagem do bagaço de malte para aplicação em formulação de pré-mistura para pão cervejeiro. 2014. Disponível em:
<https://siambiental.ucs.br/congresso/getArtigo.php?id=405&ano=_quarto>. Acesso em 24 set. 2025.

STACHNIK, Marta et al. Rheological Properties of Industrial Hot Trub. *Materials*, [S.l.], v. 14, n. 23, p. 7162, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ma14237162>. Acesso em 28 set. 2025.