

# APROVEITAMENTO DA FARINHA DO BAGAÇO DE MALTE NA PRODUÇÃO DE ALMÔNDEGAS: INOVAÇÃO NUTRICIONAL E REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO ALIMENTAR

Stephany de Souza Lacerda<sup>1</sup>, Márcia Oliveira Terra Rocha<sup>1</sup>, Felipe Alves dos Santos Alexandre<sup>1</sup>, Vanessa Riani Olmi Silva<sup>1</sup>, Larissa Mattos Trevizano<sup>1</sup>, Wellington Cristina Almeida do Nascimento Benevenuto<sup>1</sup>, Augusto Aloisio Benevenuto Junior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (DCTA/IF Sudeste MG), Campus Rio Pomba

E-mail de contato: [vanessa.riani@ifsudestemg.edu.br](mailto:vanessa.riani@ifsudestemg.edu.br)  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17279538>



*Almôndegas com farinha de bagaço de malte: alternativa sustentável que pode enriquecer nutricionalmente, reduzir custos e contribuir para o aproveitamento de coprodutos cervejeiros.*

## INTRODUÇÃO

O conceito de sustentabilidade é definido como a capacidade de atender às necessidades atuais sem comprometer as gerações futuras, e com o uso indiscriminado de recursos naturais, sua escassez ameaça a produtividade, o desenvolvimento e o bem-estar global. Dentre as alternativas emergentes, o reaproveitamento de subprodutos industriais, como o bagaço de malte (BM) gerado pelas cervejarias, destaca-se por seu impacto social, econômico e ambiental (Lópes-Rodríguez *et al.*, 2024). O setor cervejeiro mundial produz cerca de 200 bilhões de litros de cerveja anualmente, gerando 40 bilhões de kg de coprodutos, sendo 85 % composto pelo BM.

O BM é rico em fibras (cerca de 50 % do peso seco) e proteínas (30 %), também contém minerais e vitaminas essenciais (Chetrariu; Dabija, 2020). Com isso, tem sido utilizado em formulações de pães, biscoitos e derivados de carne, promovendo melhorias nutricionais e redução de custos. No entanto, o uso do BM como substituto parcial da carne em almôndegas ainda é pouco explorado. Almôndegas são alimentos versáteis e amplamente consumidos devido ao custo acessível e à harmonização com diversos ingredientes. Apesar de sua popularidade, produtos à base de carne moída são suscetíveis à oxidação e contaminação microbiana, reforçando a necessidade de estratégias que aliem segurança alimentar e inovação nutricional (Viroli; Carvalho, 2024).



Desta forma, este estudo avaliou a viabilidade da elaboração de almôndegas com substituição parcial da carne bovina por farinha do bagaço de malte (FBM), originando um alimento acessível, nutricionalmente enriquecido e alinhado com práticas sustentáveis.

## DESENVOLVIMENTO

### *Elaboração das almôndegas com farinha do bagaço de malte*

O BM foi cedido por uma cervejaria artesanal, seco em forno a 180 °C e triturado em liquidificador, para obtenção da farinha (Figura 1). Os demais ingredientes foram adquiridos no comércio. Dois produtos foram elaborados, com e sem FBM, conforme descrito na Tabela 1.



**Figura 1.** Farinha do bagaço de malte.

**Tabela 1.** Formulações das almôndegas sem e com a farinha do bagaço de malte (FBM)

Ingredientes (%)	Formulações	
	Controle	Com FBM
Carne bovina magra	62	52
Toucinho	15	15
Emulsificante*	0,5	0,5
Fixador A80**	0,3	0,3
Realçador de sabor***	0,15	0,15
Proteína de soja	4,0	4,0
Alho	0,5	0,5
Cebola	1	1
Condimento aroma de fumaça	0,2	0,2
Sal	2,5	2
Água	13,85	21,85
FBM	0	2,5
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

\* Emulsificante de Gordura - tripolifosfato de sódio.

\*\* Fixador A80 - açúcar, sal e eritorbato de sódio.



\*\*\* Realçador de sabor - sal, glutamato monossódico e aromatizante.

Os ingredientes foram pesados conforme pré-estabelecido para cada formulação e misturados até a obtenção de consistência homogênea e, em seguida, foram moldados no formato de almôndegas com, aproximadamente, 20 g cada. As almôndegas foram acondicionadas em refrigeração por algumas horas até o início das análises físico-químicas e microbiológicas.

### **Avaliação da composição centesimal das almôndegas**

Foram realizadas avaliações dos teores de água, cinzas, proteínas (Kjeldahl), lipídios (Soxhlet) e carboidratos totais (por diferença entre os outros componentes). Os resultados das análises de composição centesimal podem ser observados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Resultados das análises de composição centesimal das almôndegas sem e com a farinha do bagaço de malte (FBM)

Parâmetros (%)	Formulações	
	Controle	Com FBM
Teor de água	63,86 ± 4,06a	66,31 ± 1,12a
Cinzas	4,23 ± 0,31a	3,79 ± 0,17a
Lipídeos	4,06 ± 1,59a	3,72 ± 1,69a
Proteínas	19,15 ± 0,72a	19,59 ± 0,77a
Carboidratos totais	8,71 ± 3,62a	6,60 ± 0,95a

\*Letras minúsculas distintas na linha indicam diferença significativa entre as formulações ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Os resultados revelaram que a adição de FBM não influenciou a composição nutricional das almôndegas. Não houve aumento significativo no teor de água na formulação com FBM em comparação ao controle, uma vez que na formulação com FBM tenha sido usado menor quantidade de carne magra, 62 % para 52 %.

A formulação de almôndegas com FBM também não apresentou diferença significativa em relação ao controle quanto aos teores de proteínas. No entanto, Saraiva *et al.* (2019) verificaram aumento no teor de proteína ao adicionar BM em hambúrgueres.

Em relação ao teor de lipídios, as almôndegas com FBM também não apresentaram diferença da formulação controle. Resultado esperado, devido ao ingrediente com maior teor de gordura (toucinho) ser usado nas duas formulações numa mesma quantidade.

### **Análises microbiológicas das almôndegas**

As análises microbiológicas indicaram conformidade com os padrões de segurança de alimentos, uma vez que a *Salmonella* foi ausente em 25 g nas duas formulações. *Escherichia coli* atendeu aos padrões exigidos com <1x10<sup>1</sup> UFC por g “estimado” e *Estafilococos coagulase* positiva apresentou a



contagem de  $6,3 \times 10^1$  UFC por g na amostra controle e de  $<1 \times 10^1$  UFC por g “estimado” na amostra contendo FBM, sendo que ambas permaneceram dentro dos padrões previstos pela legislação.

### ***Perspectivas para pesquisas futuras***

Com base nos resultados obtidos, sugere-se que pesquisas futuras explorem a otimização das proporções de FBM na formulação de almôndegas, avaliando os impactos nas propriedades tecnológicas e *shelf life* do produto. Ademais, a combinação da FBM com outros ingredientes funcionais pode ampliar ainda mais os benefícios nutricionais e sensoriais da formulação proposta, consolidando sua viabilidade na indústria de alimentos sustentáveis.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A incorporação da FBM como substituto parcial da carne bovina na formulação de almôndegas não promoveu modificações nas características físico-químicas e microbiológicas do produto final, destacando o seu potencial de aproveitamento pela indústria de carnes, reduzindo seu desperdício e impacto ambiental sem comprometer a qualidade do alimento.

Salienta-se a necessidade de análises a fim de avaliar a aceitabilidade sensorial do produto, teor de fibras, além de estudos complementares sobre a estabilidade microbiológica ao longo do armazenamento. As descobertas apresentadas podem servir de base para inovações futuras, incentivando novas pesquisas e o desenvolvimento de alimentos acessíveis, nutritivos e ambientalmente responsáveis.

## **REFERÊNCIAS**

- CHETRARIU, A.; DABIJA, A. Brewer's spent grains: Possibilities of valorization, a review. **Applied Sciences**, v. 10, n. 16, p. 5619, 2020.
- LÓPEZ-RODRÍGUEZ, W. E; RAMIREZ-GUTIERREZ J. L; VALDIVIEZO, M. D. M; MUÑOZ-AGREDA, J. E; PAREDES-BARRIOS, K. S; PONCE-RAMIREZ, J. A; BARCO-JARA, M. S; AREVALO-OLIVA, M. F; CARBAJAL-ROMERO, G. P; DOMÍNGUEZ, J; RODRÍGUEZ, G; AGUIRRE, E. Evaluation of Chenopodium quinoa (Willdenow) malting conditions and supplementation on the quality of a Red Ale craft beer of Pilsen base malt and Caramel malt. **Journal of Cereal Science**, p. 104085, 2024.
- SARAIVA, B. R., AGUSTINHO, B. C., VITAL, A. C. P., STAUB, L., MATUMOTO PINTRO, P. T. Effect of brewing waste (malt bagasse) addition on the physicochemical properties of hamburgers. **Journal of Food Processing Preservation**, v. 43, p. 1-9, 2019.
- VIROLI, S. L. M; CARVALHO, N. P. C. Indicadores físico-químicos e microbiológicos da carne bovina moída comercializada nas regiões central e periférica no município de paraíso do Tocantins. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 1, n. 1, 2024.

