



INFLUÊNCIA DA SUBSTITUIÇÃO DE FARINHA DE TRIGO POR FARINHA DE BAGAÇO DE MALTE DE CEVADA NOS PARÂMETROS COLORIMÉTRICOS, UMIDADE E CINZAS

Luiz Otávio C. MAXIMIANO¹; Tuany P. NERY²; Kellen C. M. CARVALHO³;

Alex U. de MAGALHÃES⁴; Luís E. SARTO⁵

RESUMO

O setor cervejeiro, diariamente, gera toneladas de resíduos que podem apresentar na sua composição, propriedades interessantes para uso na forma de farinha. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi elaborar e estudar a influência físico-química da substituição da farinha de trigo por farinha de bagaço de malte de cevada em diferentes proporções (0%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50%). Para isso, avaliou-se a cor (L^* , Cromo e ângulo hue), umidade e cinzas das farinhas. Os valores L^* e o ângulo hue diminuíram linearmente à medida que houve adição crescente da farinha de bagaço de malte, enquanto os valores de croma das farinhas mistas aumentaram. As substituições crescentes de farinha de trigo por farinha de bagaço de malte ocasionaram efeito linear decrescente para umidade e crescente para cinzas. Conclui-se que a adição crescente de farinha de bagaço de malte conferiu as farinhas mistas, cores mais escuras, com maior intensidade, predominância da cor amarela, umidade adequada e significativo teor de minerais.

Palavras-chave: Ingrediente; Resíduo cervejeiro; Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

Com o crescente aumento das indústrias cervejeiras no Brasil, aumenta-se também a quantidade de resíduos cervejeiros gerados, dentre eles, o bagaço de malte, também chamado de resíduo de cevada, representa, em média, 85% do resíduo produzido pelas indústrias cervejeiras (CORREIA et al., 2020).

O bagaço de malte possui alto teor de umidade e cerca de 36% de sua massa seca é constituída por fibras e proteínas (LOPES, 2023). Seu descarte inadequado pode causar um forte impacto sobre a atmosfera em razão da produção de gás metano gerada durante sua decomposição anaeróbica (CHÁVEZ et al., 2023), além de perda de nutrientes. Assim, uma das formas de evitar o descarte não consciente do bagaço de malte é o seu aproveitamento na forma de farinha.

Diante do exposto, o presente trabalho objetivou-se elaborar e estudar a influência físico-química da substituição da farinha de trigo por farinha de bagaço de malte de cevada em diferentes proporções (0%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50%) para posterior aplicação em pizzas.

¹Bolsista PIBIC/FOMENTO INTERNO, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: luiz.caproni@alunos.ifsuldeminas.edu.br

²Bolsista PIBIC/FOMENTO INTERNO, IFSULDEMINAS - *Campus* Machado. E-mail: tuany.nery@alunos.ifsuldeminas.edu.br

³Docente, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: kellen.carvalho@ifsuldeminas.edu.br

⁴Co-orientador, IFSULDEMINAS - *Campus* Machado. E-mail: alex.uzeda@ifsuldeminas.edu.br

⁵Orientador, IFSULDEMINAS - *Campus* Machdo. E-mail: luis.sarto@ifsuldeminas.edu.br

2. MATERIAL E MÉTODOS

O bagaço de malte de cevada usado na elaboração da farinha foi obtido após a produção de cerveja do tipo IPA na cervejaria escola do IFSULDEMINAS *Campus* Machado. A farinha de trigo foi obtida no comércio local da cidade de Machado/MG.

Na Cozinha Experimental do *Campus* Machado, o bagaço de malte foi levado a estufa com circulação forçada de ar a 65°C até peso constante. Em seguida, foi resfriado, triturado em moinho de facas e peneirado. A farinha de trigo foi substituída parcialmente pela farinha de bagaço de malte nas proporções de 0%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50%. Logo, as farinhas foram acondicionadas em embalagens hermeticamente fechadas, armazenadas ao abrigo até o momento das análises.

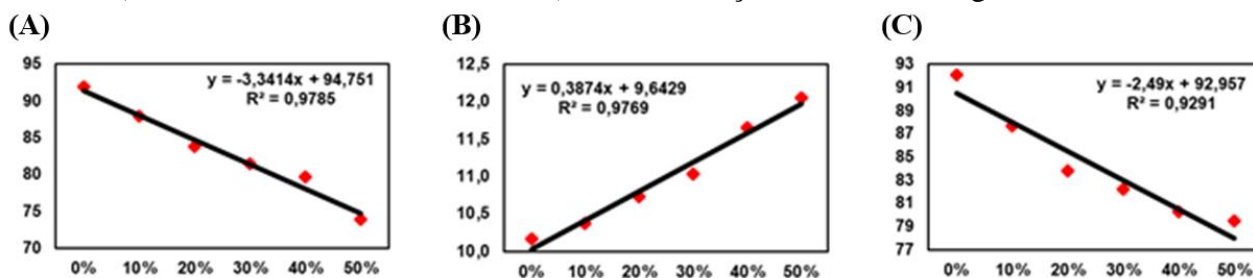
As características físicas e químicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia do *Campus* Machado, sendo a análise de cor (L^* , a^* e b^*) realizadas com a utilização do colorímetro Minolta, com iluminante D_{65} e no sistema de cor CIEL*a*b*. Os valores de a^* e b^* foram usados para calcular o croma (cromaticidade) e o ângulo hue (tonalidade) empregando-se as seguintes fórmulas: $\text{Croma} = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ e $\text{ângulo hue} = \tan^{-1}(b^*/a^*)$, (MINOLTA, 1998). As análises de umidade e cinzas foram feitas seguindo os métodos descritos pela *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC) (LATIMER, 2012). Para a umidade (%), pesou-se 10 g de farinha em cápsula de alumínio, que foram aquecidas diretamente em estufa a 105°C até a obtenção de massa constante. O teor de cinzas (%) foram realizados submetendo-se os cadinhos contendo 2 g de farinha à carbonização e incineração em mufla a 550°C até obtenção de massa constante.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizados (DIC), com 6 tratamentos e 4 repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANAVA) dos modelos e os coeficientes de regressão, determinados usando o software Sisvar (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação as análises de cor, os valores de Croma aumentaram linearmente com a adição crescente de farinha de bagaço de malte (Figura 1B) enquanto os valores de L^* e Hue (Figuras 1A e 1C), diminuíram linearmente.

Figura 1. Equação de regressão e coeficiente de correlação (R^2) dos valores médios de luminosidade (A), Croma (B) e ângulo Hue (C) das farinhas contendo diferentes proporções de farinha de bagaço de malte (0%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50%) em substituição a farinha de trigo.

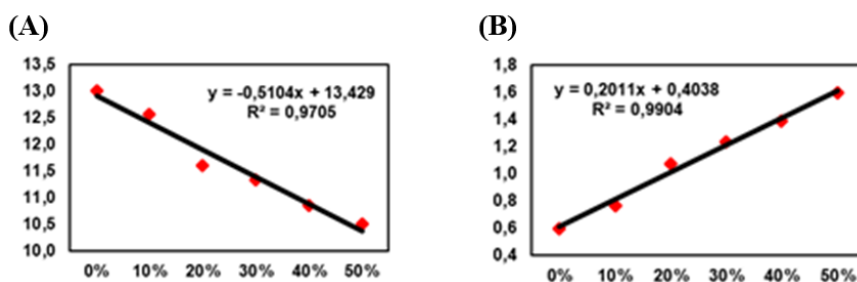


A farinha controle (0%) apresentou maior valor L* (mais clara) e a formulação com 50% de farinha de bagaço de malte, menor valor (mais escuro), uma vez que L* varia de 0 (branco) a 100 (preto), assim, a adição de farinha de bagaço de malte promoveu o escurecimento nas farinhas mistas. Conforme acrescentou farinha de bagaço de malte os valores de croma (intensidade da cor) aumentaram, apontando que as farinhas mistas apresentaram cor mais intensa. A cor predominante das farinhas foi o amarelo, dado que, os ângulos Hue estão mais próximos a 90° (cor amarela).

Rodrigues (2022) encontrou na farinha de bagaço de malte valor de L* = 73,15; Croma = 22,46 e ângulo hue = 73,15, indicando que essa farinha mostrou-se escura, com boa intensidade de cor e na coloração amarela. Esses resultados reforçam que a farinha de bagaço de malte promoveu o escurecimento, o aumento da intensidade da cor e a predominância da cor amarela nas farinhas mistas elaboradas no presente trabalho.

Os modelos de regressão dos resultados das análises de umidade e cinza das farinhas estão representados na Figura 2.

Figura 2. Equação de regressão e coeficiente de correlação (R²) dos valores médios de umidade (A) e cinzas (B) das farinhas contendo diferentes proporções de farinha de bagaço de malte (0%, 10%, 20%, 30%, 40% e 50%) em substituição a farinha de trigo.



Quanto as análises químicas, a umidade das farinhas reduziu linearmente conforme se aumentou a substituição de farinha de trigo por farinha de bagaço de malte (Figura 2A). Segundo a RDC N° 711, de 01 de julho de 2022 da ANVISA, o teor de umidade máximo para farinhas é 15%, portanto, as farinhas estão de acordo com a legislação vigente, logo, as farinhas possuem segurança alimentar adequada (BRASIL, 2022), ao passo que, as farinhas apresentaram valores lineares crescentes de cinzas à medida que a farinha de trigo foi substituída por farinha de bagaço de malte (Figura 2B). O teor de cinzas em alimentos representa o seu valor nutricional em relação ao seu conteúdo em minerais (MARTINS et al., 2020), deste modo, a utilização de farinha de bagaço de malte na elaboração de pizza é uma alternativa para enriquecer esse alimento com nutrientes minerais.

4. CONCLUSÃO

A substituição crescente de farinha de trigo por farinha de bagaço de malte de cevada influenciou a cor das farinhas mistas, conferindo-as cores mais escuras, com maior intensidade e predominância da cor amarela.

As farinhas mistas apresentaram bons resultados de umidade e cinzas, mostrando que o aumento do teor de farinha de bagaço de malte de cevada também aumentou o teor de minerais. Com isso, conclui-se que essa substituição para fabricação de massa de pizza é uma boa opção para o reaproveitamento desse resíduo.

AGRADECIMENTOS

Ao IFSULDEMINAS *Campus* Machado, pela concessão de bolsas ao primeiro e segundo autores da pesquisa e disponibilidade da infraestrutura.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 711, de 01 de julho de 2022 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Requisitos sanitários dos amidos, biscoitos, cereais integrais, cereais processados, farelos, farinhas, farinhas integrais, massas alimentícias e pães. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 06 jul. 2022.

CHÁVEZ, J. L. C.; TRISTÁN, T. Q.; COLMENERO, J. J. O.; GARCÍA, J. M. P.; SEGURA, C. U. H. Bromatological evaluation of beer bagasse as a potential use in feeding dairy cows. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 31, n. Suplemento, p. 243-247, 15 Jun. 2023. DOI: 10.53588/alpa.310542

CORREIA, L. F.; BARROS, J. M. H. F.; FERNANDES, A. M.; CLERICUZI, G. Z.; SOUSA, K. S. M. G. Aproveitamento do bagaço de malte como adsorvente para a remoção do corante azul de metileno. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p.e730997781, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.7781

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**. v.35, n.6, p.1039-1042, 2011. DOI:10.1590/S1413-70542011000600001.

LATIMER, G. W. **Association of Official Analytical Chemists - (AOAC)**. 19ed., Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg; 2012.

LOPES, A. C. **Desenvolvimento De Curativos Biodegradáveis Ativos Contendo Zeólita Impregnada Com Íons Prata**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2023.

MARTINS, A. S.; PEREIRA, S. R.; PEREIRA, E. J.; FREITAS, R. F. Análise físico-química, microbiológica e sensorial de hambúrguer desenvolvido com fibra de jaca (*Artocarpus heterophyllus*), acrescido de inhame (*Dioscorea sp.*) e farinha de banana verde (*Musa sp.*). **Research, Society and Development**. v.9, n.10, 2020. DOI:10.33448/rsd-v9i10.7542.

MINOLTA, K. **Precise color communication**: color control from perception to instrumentation. Tóquio, Sakai; 1998.

RODRIGUES, C. G. **Produção de filmes comestíveis biodegradáveis a partir de bagaço de malte ou subprodutos do processamento de mandioca**. 2022. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.