



PRODUTO DE PANIFICAÇÃO FUNCIONAL: DESENVOLVIMENTO DE MINI BOLO COM FIBRAS E GELEIA DE ACEROLA

Daniela S. SANT'ANNA^{1*}; Guilherme O. LERMEN¹; Edmilson T. V. JÚNIOR²; Christiano V. PIRES³; Washington A. SILVA³; Felipe M. TROMBETE³

¹Discentes, Departamento de Engenharia de Alimentos/UFSJ

²Técnico, Departamento de Engenharia de Alimentos/UFSJ

³Docentes, Departamento de Engenharia de Alimentos/UFSJ

*E-mail para correspondência: danielaschreiber07@gmail.com

RESUMO: A busca por alimentos mais nutritivos e funcionais tem estimulado o desenvolvimento de produtos de panificação enriquecidos com ingredientes naturais que melhoram o valor nutricional sem comprometer a aceitação dos consumidores. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo elaborar e caracterizar um mini bolo funcional fonte de fibras, utilizando farinha de aveia, farinha de beterraba e sementes de chia, com recheio de geleia de acerola. O produto foi preparado a partir de uma formulação padronizada e suas características foram avaliadas por meio de análises de umidade, atividade de água, cor instrumental e textura, além da elaboração da tabela nutricional. O mini bolo apresentou atividade de água moderada e umidade em torno de 15%, com coloração interna mais intensa devido aos ingredientes pigmentados. Os parâmetros de textura indicaram maciez, baixa dureza e estrutura menos coesa, comportamento típico de produtos enriquecidos com fibras. A tabela nutricional classificou o produto como fonte de fibras, embora com a necessidade de advertência para o alto teor de açúcares adicionados. Os resultados demonstram que o mini bolo desenvolvido possui viabilidade tecnológica e nutricional, configurando-se como uma alternativa prática e de maior valor agregado. Recomenda-se a realização de análises sensoriais e estudos de vida de prateleira para continuidade da pesquisa.

Palavras-chave: bolo funcional; fibras alimentares; panificação saudável; subprodutos vegetais.

INTRODUÇÃO

A crescente demanda por alimentos mais saudáveis tem incentivado o desenvolvimento de produtos com melhor composição nutricional, praticidade e boa aceitação sensorial. Nesse cenário, destacam-se os alimentos com apelo funcional, especialmente aqueles enriquecidos com fibras, vitaminas e compostos bioativos, devido ao seu papel na prevenção de doenças crônicas (JANE; McKAY; PAL, 2019). Entre produtos de panificação, os bolos apresentam ampla aceitação e constituem um veículo favorável para o uso de ingredientes que promovam saudabilidade (CAYRES et al., 2021).

O uso de farinhas alternativas, subprodutos vegetais e fibras tem sido explorado para melhorar o perfil nutricional e reduzir desperdícios na panificação (CALIL et al., 2023). Embora ingredientes ricos em fibras possam alterar textura e umidade, estes contribuem para uma maior teor de compostos bioativos (COSTA et al., 2024; SOUZA et al., 2024).

Ingredientes como farinha de aveia, farinha de beterraba, sementes de chia e cacau são reconhecidos por seu alto teor de fibras e compostos antioxidantes, favorecendo o desenvolvimento de produtos funcionais e nutricionalmente superiores (IONIȚĂ-MÎNDRICAN et al., 2022). Assim, este trabalho teve como objetivo elaborar um mini bolo funcional fonte de fibras, utilizando ingredientes naturais ricos em compostos bioativos e avaliando sua relevância nutricional.

MATERIAL E MÉTODOS

As formulações da massa do mini bolo e do recheio de geleia de acerola estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Ingredientes das formulações da massa do mini bolo de farinha de aveia e beterraba e do recheio de geleia de acerola.

Ingredientes da massa	Porcentagem (%)	Ingredientes do recheio	Porcentagem (%)
Farinha de Trigo	6,10	Polpa de Acerola	41,67
Farinha de Aveia	17,29	Maçã	25,00
Farinha de Beterraba	3,56	Açúcar	28,33
Açúcar	18,31	Vinagre de Álcool	5,00
Ovos Inteiros	21,36		
Óleo de Amendoim	12,72		
Água	14,24		
Sementes de Chia	3,56		
Cacau em pó 50%	2,05		
Essência de Baunilha	0,20		
Fermento Químico	0,61		

Fonte: Autora, 2025.

O preparo do mini bolo iniciou-se com a mistura dos ovos e açúcar em batedeira (Batedeira Portátil Mallory Giromax Quattro B91300511 – 4 velocidades) por 5 min. Em seguida, adicionou-se a chia previamente hidratada por 30 min, com a mucilagem, juntamente com o óleo de amendoim. Após a homogeneização, incorporaram-se as farinhas de trigo, aveia e beterraba, intercaladas com a água, até a formação da massa final. A geleia foi preparada a partir de polpa de acerola peneirada, maçã, açúcar e vinagre, concentrada em fogo médio até atingir textura adequada.

Análises tecnológicas para caracterização do mini bolo

A atividade de água foi medida pelo equipamento LabTouch-aw (Novasina). A umidade foi determinada utilizando o Determinador de Umidade 51g 0,001g 60 a 180°C ID50 MARTE, registrando-se o valor obtido e calculando-se a porcentagem por diferença. A cor instrumental da crosta e do miolo foi avaliada com o colorímetro portátil Minolta Chroma Meter CR-210, no sistema L*, a* e b*. A textura foi analisada via TPA em temperatura ambiente, utilizando o texturômetro TA.XT Plus (Stable Micro Systems) com probe cilíndrica de 36 mm de diâmetro, altura da amostra de 5 cm, diâmetro de 4,5 cm e dupla compressão, obtendo-se firmeza, resiliência, elasticidade e coesividade. Todas as análises foram realizadas em triplicata. A tabela nutricional foi elaborada com base nos valores disponibilizados pelos fabricantes dos ingredientes e, quando

ausentes, foram utilizados dados da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TBCA (TBCA, 2025) para os ovos e do Food Data Central (USDA, 2025) para as sementes de chia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de caracterização do mini bolo estão apresentados na Tabela 2. A Aw foi de 0,769, valor superior ao encontrado por Costa et al. (2024) e Souza et al. (2024), o que pode ser explicado pela presença de farinha de aveia e sementes de chia, ingredientes que apresentam elevada capacidade de absorção e retenção hídrica. A umidade de aproximadamente 15% também diferiu do observado por Costa et al. (2024) e Guimarães et al. (2010), sugerindo que, mesmo com maior teor de fibra, ocorreu menor retenção de água na matriz do produto.

Tabela 2 – Resultados das análises de caracterização do mini bolo de farinha de aveia e farinha de beterraba recheado com geleia de acerola e Tabela Nutricional do produto desenvolvido.

Parâmetros		Mini Bolo recheado
Atividade de Água (Aw)		0,769 ± 0,004
Umidade (%)		15,07 ± 3,02
	L*	33,44 ± 2,35
Cor Superficial	a*	14,06 ± 1,19
	b*	15,74 ± 1,03
	L*	29,17 ± 1,77
Cor Interna	a*	11,85 ± 0,32
	b*	20,76 ± 0,30
Textura	Dureza (N)	5,893 ± 1,27
	Adesividade (N.m)	-1,649 ± 0,86
	Elasticidade (Pa)	0,607 ± 0,04
	Coesividade	0,265 ± 0,04
	Resiliência	0,103 ± 0,01

MINI BOLO PARA LANCHE RECHEADO			
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL			
Porções por embalagem : 1 porção			
Porção: 70g (1 unidade)			
	100g	70g	%VD*
Valor energético(Kcal)	473	217	11
Carboidratos (g)	70,5	26,1	9
Açúcares totais (g)	47,2	16,0	-
Açúcares adicionados (g)	45,0	14,7	29
Proteína (g)	7,8	4,6	9
Gorduras Totais (g)	17,7	10,5	16
Gorduras Saturadas (g)	3,4	2,0	10
Gorduras Trans (g)	0,0	0,0	0
Fibra Alimentar (g)	5,1	2,6	10
Sódio(mg)	63,4	36,4	2

* Percentual de valores diários fornecidos pela porção.



Fonte: Autora, 2025.

A cor instrumental superficial apresentou valores positivos de L*, a* e b*, indicando tonalidade marrom com discretos tons avermelhados. O miolo exibiu coloração mais intensa e escura, tendência semelhante à observada por Souza et al. (2024) em bolos com farinha pigmentada. A diferença entre crosta e miolo é comum em formulações contendo cacau e farinhas coloridas, que intensificam a tonalidade interna. Na análise de textura, a dureza apresentou baixo valor, indicando boa maciez, uma característica esperada em produtos com teores moderados de açúcares e lipídios. A adesividade negativa pode estar associada à composição da massa, ao recheio e/ou ao teor de açúcares, semelhante ao reportado por Costa et al. (2024). Elasticidade, coesividade e resiliência

apresentaram valores menores, refletindo estrutura mais frágil, típica de bolos enriquecidos com fibras, pois interferem na formação da rede estrutural (CALIL et al., 2023). A tabela nutricional indicou que o produto é fonte de fibras, pois apresenta ao menos 2,5 g por porção (BRASIL, 2020b). Entretanto, devido ao teor de açúcares adicionados, receberia advertência frontal “alto em açúcar adicionado”, conforme RDC nº 429 (BRASIL, 2020a). Como seria um produto em embalagem individual, a porção foi definida como 70 g, de acordo com a legislação.

CONCLUSÃO

O mini bolo desenvolvido mostrou ser tecnicamente viável com características físico-químicas compatíveis com produtos de panificação acrescidos de fibras. Apresentou umidade moderada, coloração intensa e textura macia, ainda que com menor coesividade. O teor de fibras permitiu classificá-lo como fonte de fibras, porém com a advertência de “alto em açúcar adicionado” conforme a legislação. Como continuidade, recomenda-se estudos sensoriais, a fim de avaliar a aceitação e uma reformulação para evitar a advertência “alto em açúcar adicionado”.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 195, p. 146, 9 out. 2020a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa – IN nº 75, de 8 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 195, p. 150, 9 out. 2020b.
- CALIL, M. M. et al. Perfil de textura de bolos incorporados com farinha de casca de cenoura. RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar, v. 4, n. 9, e494030, 2023. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v4i9.4030>.
- CAYRES, C.; GOMES, L. R.; BARROS, F. C. Produtos de panificação com apelo saudável: desenvolvimento e caracterização. Food Research International, v. 137, p. 109-118, 2021.
- COSTA, I. M. et al. Impact of fiber addition on quality and consumer perception of whole-grain cakes produced with extruded pearl millet (*Pennisetum glaucum*) flour. Journal of Cereal Science, v. 120, p. 104039, 2024.
- GUIMARÃES, R. R.; FREITAS, M. C. J. de; SILVA, V. L. M. da. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, Sobral): avaliação química, física e sensorial. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 30, n. 2, p. 354-363, abr./jun. 2010.
- IONIȚĂ-MÎNDRICAN, C.; PĂTRĂUȘ, R.; GHERGU, I.; ISTRATI, D. Dietary fiber intake and human health: a review. Nutrients, v. 14, p. 1-18, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu14010001>.
- JANE, M.; MCKAY, J.; PAL, S. Overweight and obesity: relation to dietary fibre intake and gut microbiota. Nutrients, v. 11, p. 420, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu11020420>.
- OLIVEIRA, A. P. B. C. de; BRINQUES, G. B.; GURAK, P. D. Desenvolvimento de bolo vegano com subprodutos de brotos. Brazilian Journal of Food Research, v. 10, n. 3, p. 109-120, 2019. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa/article/view/12208?utm_source. Acesso em: 23 nov. 2025.
- SOUZA, R. P. de et al. Desenvolvimento de bolo tipo inglês utilizando farinha de ameixa (*Prunus domestica* L.). Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 10, n. 10, p. 1-19, 2024. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv10n10-037>.
- TBCA. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Universidade de São Paulo; Food Research Center. Versão 7.2. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tbca>. Acesso em: 15 out. 2025.
- USDA. Food Data Central. Disponível em: https://fdc.nal.usda.gov/?utm_source=. Acesso em: 15 out. 2025.