

Capítulo 68

Composição centesimal e tecnológica de biscoitos doces com farinha de beterraba

Karolina Soares da Silva*¹; Carla Beatriz Silva¹; Gabriel Sthefano Lourenço Pereira¹, Ana Flavia Campos Santos¹, Mariuze Loyanny Pereira Oliveira², Claudia Regina Vieira*³

Resumo

O objetivo do presente estudo foi utilizar a farinha de beterraba como fonte nutricional para a elaboração de biscoito doce a fim de avaliar a composição centesimal e tecnológica das formulações deste produto. Para tal, foram preparadas três formulações de biscoitos: uma formulação padrão utilizando apenas farinha de trigo (0%BFB), uma com acréscimo de 15 % de farinha de beterraba (15%BFB) e a terceira adicionando 30 % de farinha de beterraba em relação à quantidade total de farinha de trigo (30%BFB). Os biscoitos foram avaliados quanto a composição centesimal e tecnologicamente (volume específico, perda de massa, fator de expansão e cor). O teor de carboidratos totais e valor calórico foram calculados. Com os resultados obtidos foi realizada análise estatística e pôde-se perceber o aumento significativo nos teores de proteína, lipídeos e cinzas, conforme a crescente adição de farinha de beterraba. Houve diminuição significativa no volume específico e fator de expansão quando adicionada qualquer quantidade de farinha de beterraba. Pode-se concluir o uso da farinha de beterraba é uma excelente alternativa para a elaboração de biscoitos, pois fornecem maiores teores de proteínas, lipídeos, minerais e valor energético, além do atrativo cor, se apresentando como uma boa alternativa de consumo por crianças.

Palavras-chave: *Beta vulgaris*, *L.* Enriquecimento. Panificação

Introdução

A beterraba é uma raiz tuberosa de cor vermelho-arroxeadada devido à presença de betalaínas. Estes pigmentos, além de fornecerem cor à beterraba, são importantes substâncias antioxidantes para a dieta humana (KANNER; HAREL; GRANIT, 2001). Segundo Giuntini, Lajolo e Menezes (2003),

¹Acadêmicos de Graduação do Curso de Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

²Técnica Administrativo, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais

³Professora Adjunto IV do Curso de Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais.

*Autor para correspondência: karolinasoares05@gmail.com

além das betalaínas, está a olerícola, e é constituída de elevado teor de outros compostos bioativos, como as fibras, que se destacam por seus efeitos benéficos no trato gastrointestinal, por isso é considerado um alimento funcional.

A beterraba também se sobressai entre as hortaliças, pelo seu conteúdo em vitaminas do complexo B e nutrientes como, potássio, sódio, ferro, cobre e zinco (ALVES *et al.*, 2008).

As exigências básicas de nutrientes e a necessidade de uma vida saudável são preocupações universais e, qualquer distúrbio por falta de nutrientes ou falta de sua assimilação ou excreção, poderá provocar danos à saúde. Essas carências nutricionais são decorrentes de vários fatores, um deles são os hábitos alimentares incorretos. Atualmente, tem-se dado atenção ao enriquecimento de alimentos como uma forma de minimizar essas falhas (LAROSA *et al.*, 2009).

Com isso o objetivo do presente estudo foi utilizar a farinha de beterraba para a elaboração de biscoito doce a fim de avaliar a composição centesimal e tecnológica das formulações deste produto alimentício.

Material e métodos

A farinha de beterraba e os demais ingredientes utilizados nas formulações foram adquiridos no comércio local da cidade de Montes Claros – MG.

Foram preparadas três formulações de biscoitos: uma formulação padrão utilizando apenas farinha de trigo (0%BFB), uma com acréscimo de 15 % de farinha de beterraba (15%BFB) e a terceira adicionando 30 % de farinha de beterraba em relação à quantidade total de farinha de trigo (30%BFB).

Seguiu-se o procedimento descrito por Larosa *et al.* (2009) para elaboração dos biscoitos com modificações. Os ingredientes, 100 g de farinha de trigo (0%BFB) ou 100 g de farinha de trigo e 15 g de FB (15%FB) ou 100 g de farinha de trigo e 30 g de FB (30%BFB), 57,8 g de açúcar refinado, 0,95 g de sal, 1,10 g de bicarbonato de sódio, 1,3 g de fermento químico, 20 g de ovo e 30 g de margarina foram pesados em balança semi-analítica e 7,10 mL de água potável medida em proveta graduada. Os ingredientes foram misturados juntos em batedeira planetária (marca Arno) durante 3 minutos. A massa foi estendida manualmente com rolo para massa sobre a bancada e moldada com auxílio de fôrmas circulares de cinco centímetros de diâmetro, sendo em seguida assados a temperatura de 150 °C por aproximadamente 23 minutos. Após o resfriamento, os biscoitos foram avaliados físico-quimicamente e tecnologicamente. Cada formulação foi preparada com duas repetições de processo.

Para a análise da composição centesimal da FB e dos biscoitos, o teor de umidade foi determinado pelo método de secagem em estufa ventilada (Quimis, Q31M242, Diadema, Brasil) a

105 °C, até peso constante. Para a quantificação das proteínas totais, foi empregado a metodologia de micro-Kjeldahl utilizando digestor (Gerhardt Bonn, TR, Alemanha) e destilador de proteínas (Marconi, MA036, Piracicaba, Brasil), com o fator de conversão de nitrogênio universal de 6,25. Na análise de cinzas totais, as amostras foram incineradas em mufla (Coel, UL 1400, São Paulo, Brasil) a 550 °C. Essas análises foram realizadas segundo metodologias descritas pela AOAC (2011). A determinação da fração lipídica total foi determinada pela metodologia de Bligh e Dyer (1959).

O teor de carboidratos totais foi calculado por diferença percentual, subtraindo-se do total a soma de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos. O valor calórico foi calculado com o uso de fatores de conversão de 4kcal/g para proteínas e carboidratos e 9kcal/g para lipídios (BRASIL, 2003).

Os biscoitos foram avaliados tecnologicamente através da determinação do volume específico (cm³/g), perda de massa (g) e fator de expansão segundo metodologia da AACC (1995). O volume específico foi determinado medindo a massa (g) e o volume aparente através da medida do volume (cm³) do biscoito pelo deslocamento de painço, após assados. Para o cálculo da perda de massa (g), foram subtraídas as massas dos biscoitos antes e após o forneamento. O fator de expansão foi calculado pela razão entre o diâmetro e a espessura dos biscoitos assados. Todas as medições foram realizadas em quatro biscoitos de cada repetição das formulações.

Para medição da coloração dos biscoitos foi utilizado um Colorímetro Konica Minolta portátil com sistema CIELAB definido pelas coordenadas L* (luminosidade), a* (coordenada +a* vermelho/-a* verde) e b* (coordenada +b* amarelo/-b* azul), calibrado em superfície de porcelana branca, efetuando-se leituras em doze biscoitos diferentes (seis de cada repetição das formulações). Os dados foram utilizados para calcular o ângulo Hue, (ângulo da cor; 0° - vermelho; 90° amarelo; 180° verde; 270° azul e 360° negro), onde $\text{ângulo Hue} = [\arctan(b^*/a^*)]$. Para o cálculo do Chroma (Saturação ou intensidade da cor; 0 – cor insaturada/impura e 60 – cor saturada/pura), através da equação: $\text{Chroma} = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$ e diferença de cor antes e após o forneamento pela equação: $\text{Diferença de cor} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$, sendo ΔL^* , Δa^* e Δb^* a diferença das coordenadas L*, a* e b*, antes e o assamento, respectivamente. O L* indicou a luminosidade (brilho, claridade ou reflectância; 0: escuro/opaco e 100: branco).

Os dados foram avaliados estatisticamente através do software R, utilizando delineamento inteiramente casualizado (DIC) pela Análise de Variância (ANOVA) e os resultados para os quais foram detectadas diferenças significativas ($p < 0,05$), foram analisados pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5 %.

Resultados e discussão

A FB apresentou $11,90 \pm 0,90$ % de umidade, $14,08 \pm 0,32$ % de proteínas, $1,70 \pm 0,03$ % de lipídeos, $6,97 \pm 0,16$ % de cinzas e 65,35 % de carboidratos. O valor energético foi de 333,02 kcal/g.

Observa-se na tabela 1, a composição centesimal dos biscoitos. O teores de umidade foram bastante baixos, fazendo com que sejam considerados produtos com alta vida de prateleira, sendo portanto, um aspecto positivo.

Tabela 1 – Resultados médios da composição centesimal e do valor energético de amostras de biscoitos elaborados com farinha de trigo (0%BFB) e acréscimo de farinha de beterraba em 15 % (15%BFB) e 30 % (30%BFB)

	0%BFB ¹	15%BFB ²	30%BFB ³
Umidade (%)	$1,10 \pm 0,06$ b	$1,78 \pm 0,16$ a	$1,29 \pm 0,11$ b
Proteínas (%) ⁴	$7,83 \pm 0,13$ c	$8,27 \pm 0,14$ b	$8,87 \pm 0,14$ a
Lipídeos (%) ⁴	$13,62 \pm 0,14$ c	$14,78 \pm 0,41$ b	$18,38 \pm 1,56$ a
Cinzas (%) ⁴	$2,09 \pm 0,07$ c	$2,53 \pm 0,05$ b	$2,86 \pm 0,02$ a
Carboidratos (%) ⁵	73,36	72,64	68,60
Valor energético (kcal/g) ⁶	455,34	456,66	475,30

Fonte: Dos autores, 2019.

Legenda: ¹ Formulação padrão utilizando apenas farinha de trigo; ² Formulação com acréscimo de 15 % de FB em relação a quantidade total de farinha de trigo; ³ Formulação com acréscimo de 30 % de FB em relação a quantidade total de farinha de trigo; ⁴ Resultados em base úmida; ⁵ Calculados por diferença: $100 - \% \text{umidade} - \% \text{proteínas} - \% \text{lipídeos} - \% \text{cinzas}$; ⁶ Valor energético = $9 \times \text{lipídeos} (\%) + 4 \times \text{proteínas} (\%) + 4 \times \text{carboidratos} (\%)$.

Nota: Médias acompanhadas de letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si significativamente pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Em relação ao teor de proteínas, lipídeos e cinzas houve um aumento com a adição da farinha de beterraba fazendo com que esses produtos sejam melhores nutricionalmente quando comparados ao uso apenas da farinha de trigo.

Embora os teores de lipídeos tenham sido altos, deve-se levar em consideração que este produto com farinha de beterraba fornece maiores teores de proteínas e minerais se apresentando como uma boa alternativa de consumo por crianças em idade escolar, em substituição a biscoitos doces, sobretudo os recheados. Aliado a isso, o biscoito com 30% de farinha de beterraba fornece maior valor energético, fator esse importante para o público infantil.

Na Tabela 2, estão os resultados para análise tecnológica dos biscoitos.

Tabela 2 – Resultados médios da análise tecnológica de amostras de biscoitos elaborados com farinha de trigo (0%BFB) e acréscimo de farinha de beterraba em 15 % (15%BFB) e 30 % (30%BFB)

	0%BFB ¹	15%BFB ²	30%BFB ³
VE (cm ³ /g) ⁴	2,43 ± 0,31 a	1,54 ± 0,21 b	1,34 ± 0,12 b
PM (g) ⁵	1,73 ± 0,05 a	1,82 ± 0,07 a	1,79 ± 0,10 a
FE ⁶	8,72 ± 0,05 a	7,62 ± 0,45 b	7,83 ± 0,45 b
L* ⁷	67,66 ± 1,54 a	44,10 ± 0,44 b	37,24 ± 0,82 c
Chroma antes de assar ⁸	29,64 ± 0,69 a	12,69 ± 0,96 b	9,46 ± 0,54 c
Chroma depois de assar ⁸	36,54 ± 0,63 a	31,90 ± 1,57 b	24,04 ± 0,54 c
Diferença de cor ⁹	10,18 ± 0,80 c	23,22 ± 1,24 a	18,96 ± 0,92 b
° Hue ¹⁰	76,81 ± 0,62 a	46,44 ± 2,12 b	45,66 ± 1,15 b

Fonte: Dos autores, 2019.

Legenda: ¹ Formulação padrão utilizando apenas farinha de trigo; ² Formulação com acréscimo de 15 % de FB em relação a quantidade total de farinha de trigo; ³ Formulação com acréscimo de 30 % de FB em relação a quantidade total de farinha de trigo; ⁴ VE: volume específico; ⁵ PM: perda de massa; ⁶ FE: fator de expansão; ⁷ Luminosidade (brilho ou claridade; 0: preto e 100: branco); ⁸

Nota: Médias acompanhadas de letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si significativamente pelo Teste de Tukey (p<0,05).

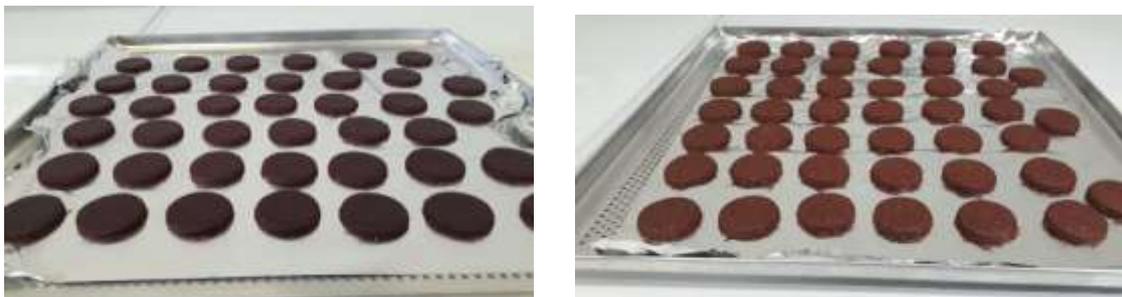
O volume específico dos biscoitos diminuiu com a adição da farinha de beterraba. Entretanto, todos foram superiores ao relatados por Clerici, Oliveira e Nabeshima (2013) que ao elaborar cookies substituindo parcialmente a farinha de trigo pela farinha desengordurada de gergelim, encontraram valor de 1,13 cm³/g.

Não houve variação em relação a perda de massa, demonstrando que a adição de farinha de beterraba não interferiu nesse parâmetro. Entretanto, o fator de expansão reduziu estatisticamente com a adição de farinha de beterraba. O fator de expansão é uma característica de qualidade importante na produção de biscoitos, pois representa lucro na sua produção. Em contrapartida, biscoitos elaborados com farinha de quinoa em substituição parcial à farinha de trigo, apresentam valores para o fator de expansão que variaram de 4,18 a 4,82 que são inferiores aos do presente estudo (BICK; FOGAÇA; STORCK, 2014).

Na Figura 1, pode ser observado os biscoitos preparados com 30 % de FB. Nota-se a diferença de cor entre as amostras antes e após o forneamento. Pela análise colorimétrica, observa-se que a diferença de cor antes e após o forneamento ocorreu para todas as amostras de forma significativa, sendo que nos biscoitos com farinha de beterraba foi maior. Isso se deve devido a presença de pigmentos (betalaínas) termoestáveis presentes na beterraba, que se perdem durante o forneamento.

Os parâmetros L, Croma e ° Hue foram reduzindo conforme houve a adição da farinha de beterraba, produzindo biscoitos mais escuros e de cor menos pura.

Figura 1 – Imagens ilustrativas de amostras de biscoitos elaborados com 30% de acréscimo de farinha de beterraba à farinha de trigo antes e após o forneamento.



Fonte: Dos autores, 2019.

Nota: À esquerda estão apresentados os biscoitos antes do forneamento e à direita, após assados.

Conclusão

Pode-se concluir que o uso da farinha de beterraba é uma excelente alternativa para a elaboração de biscoitos, pois fornecem maiores teores de proteínas, lipídeos, minerais e valor energético, sendo, a princípio, boa alternativa de consumo por crianças em idade escolar, fazendo-se necessária a realização de testes de aceitação sensorial, intenção de compra e consumo, em trabalhos futuros, para comprovar seu potencial de comercialização.

Referências

- AACC. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved Methods of American Association of Cereal Chemists**, 9. ed., v. 1 e 2 St. Paul: Approved Methods Committee, 1995.
- ALVES, U.A. *et al.* Desenvolvimento e estado nutricional da beterraba em função da omissão de nutrientes. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 292-295, 2008.
- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 18 ed. 4 rev. Gaithersburg: AOAC, 2011. 1505p.
- BICK, M. A.; FOGAÇA, A. O.; STORCK, C. R. Biscoitos com diferentes concentrações de farinha de quinoa em substituição parcial à farinha de trigo. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 17, n. 2, p. 121-129, 2014.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry and Physiology**, v. 37, n. 8, p. 911 – 917, 1959.
- BRASIL. RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 dez. 2003. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2003/rdc0360_23_12_2003.html. Acesso em: 08 mar. 2019.

- CLERICI, M. T. P. S.; OLIVEIRA, M. E.; NABESHIMA, E. H. Qualidade física, química e sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha desengordurada de gergelim. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 16, n. 2, p. 139 – 146, 2013.
- GIUNTINI, E. B; LAJOLO, F. M; DE MENEZES, E. W. Potencial de fibra alimentar em países ibero-americanos: alimentos, produtos e resíduos. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v.53, n.1, p.14-20, 2003.
- KANNER, J; HAREL, S; GRANIT, R. Betalains a new class of dietary cationized antioxidants. **Journal of Agricultural and Food chemistry**, v. 49, n. 11, p. 5178-5185, 2001.
- LAROSA, G. *et al.* Aspectos sensoriais, nutricionais e tecnológicos de biscoito doce contendo farinha de'okara'. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 17, n. 2, p. 151-157, 2009.