

Capítulo 48

Avaliação nutricional e sensorial de bolos elaborados com farinhas de diferentes tipos de arroz

Maria Luiza Duarte Fonseca ^{*1}; Breno Soares da Silva¹; Rafaela Pereira de Assis Barbosa¹;
Karolina Soares da Silva¹; Mariuze Loyanny Pereira Oliveira², Claudia Regina Vieira³

Resumo

A ingestão de alimentos que contém glúten na composição pode acarretar problemas para pessoas celíacas. O arroz trata-se de um cereal muito importante apresentando-se em diversas variedades como o branco, vermelho e negro sendo utilizado na elaboração de produtos para celíacos por não conter glúten. O objetivo do estudo teve por finalidade elaborar bolos com as farinhas de arroz branco, negro e vermelho e avaliar suas características físico-químicas e sensoriais. De acordo com os resultados, não houve variação do teor de proteína dos bolos, mas ocorreu variação dos teores de umidade, cinzas e lipídeos entre determinados bolos. Dos 65 provadores, 57 % tem o hábito de consumir bolo, 25 % consomem produtos sem glúten e 38 % consomem produtos integrais. Quanto aos atributos avaliados na sensorial os scores foram bons e somente a textura variou entre os bolos com farinha de arroz branco e de arroz negro, além disso, destacou-se o índice de aceitabilidade dos bolos que foram superiores a 80%. Desse modo, os bolos elaborados são promissores para o mercado consumidor, principalmente por pessoas celíacas.

Palavras-chave: Composição centesimal. Doença celíaca. *Oryza sativa*. Teste de aceitação.

Introdução

De acordo com Ramos, Piemolini-Barreto e Sandri (2012), a ingestão de produtos que contém glúten, por pessoas com doença celíaca, pode provocar danos na superfície da mucosa do intestino, fazendo com que essas pessoas tenham dificuldades em absorver nutrientes.

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

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

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

*Autor para correspondência: malu12duarte@gmail.com

As pessoas diagnosticadas com intolerância ao glúten têm que evitar produtos que os contêm ao longo da vida. Assim, a maioria dos alimentos sem glúten é feita a partir de amidos puros ou puros, que são desprovidos do mesmo (DAS; BHATTACHARYA, 2019).

O arroz (*Oriza sativa* L.) é rico em amido e é um dos cereais mais cultivados e consumidos pelo homem, em todos os continentes. Além de fornecer expressiva quantidade de calorias, também tem baixo índice glicêmico, promovendo lenta absorção dos carboidratos e maior sensação de saciedade (BOÊNO; ASCHERI; BASSINELLO, 2011; HEISLER *et al.*, 2008; SOUZA *et al.*, 2013).

De acordo com Heisler *et al.* (2008), “a farinha obtida do arroz, por não conter glúten, pode ser empregada em produtos de panificação destinados às pessoas com necessidades alimentares especiais, como os celíacos”.

Existem muitas variedades de arroz colorido, sendo que esses são valorizados devido as suas propriedades benéficas a saúde, pois os mesmos possuem efeito antioxidante e são usados como alimento funcional (BOÊNO; ASCHERI; BASSINELLO, 2011).

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo elaborar bolos a partir de farinha de arroz branco, negro e vermelho. Além disso, teve também por finalidade realizar a análise das características físico-química e sensoriais visando observar seu potencial de mercado principalmente para pessoas celíacas.

Material e métodos

As farinhas de arroz branco (FAB), negro (FAN) e vermelho (FAV) foram doadas pela empresa Ruzene, situada na cidade de Pindamonhangaba (SP). Os demais ingredientes utilizados para elaboração dos bolos foram adquiridos no comércio local de Montes Claros (MG).

As farinhas foram utilizadas na preparação de bolos com a seguinte formulação, como ingredientes secos: 60 g de farinha de arroz (FAB ou FAN ou FAV), 20 g de fécula de batata, 68 g de açúcar refinado, 17 g de chocolate em pó (50 %), 5 g de gordura vegetal em pó, 3 g de fermento químico, 0,15 g de goma xantana e 0,5 g de sal. E como ingredientes líquidos: 50 g de ovos, 70 mL de leite e 10 g de óleo de soja.

Os ingredientes secos foram pesados separadamente e misturados em batedeira planetária por um minuto em velocidade baixa. Em outro recipiente, as claras foram agitadas em batedeira planetária por três minutos em velocidade alta até formação de neve. Em seguida, foram acrescentados a gema e o óleo e misturados por mais um minuto. Os ingredientes secos foram então adicionados juntamente com o leite e homogeneizados por mais 1 minuto em velocidade alta. A massa foi despejada em formas de 15 cm de diâmetro, untadas com margarina e assadas por 20 minutos em uma temperatura

de 170°C. Após o resfriamento parte foi triturada para a caracterização da composição centesimal e outra parte foi submetida ao teste sensorial.

Todos os bolos foram preparados com duas repetições e as análises para composição centesimal foram realizadas em triplicata segundo as metodologias descritas pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2011), exceto para lipídeos que foi determinado pelo método sugerido por Bligh e Dyer (1959).

O fator utilizado na conversão do teor de nitrogênio em proteína foi de 5,95, como sugerido pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). O teor de carboidratos totais (carboidratos disponíveis e fibras) foi calculado por diferença percentual, subtraindo-se do total a soma de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos.

Os bolos foram avaliados sensorialmente no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG) em cabines individuais. Para a realização do teste, foram recrutados provadores não treinados, através de convite divulgado por e-mail e nos murais do ICA/UFMG.

Inicialmente, os provadores assinaram, em duas vias, um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da UFMG (CAAE: 66097417.2.0000.5149).

Foi empregado o teste de aceitação (método 165/IV) que foi composto por escala hedônica de nove pontos, variando de “desgostei extremamente” (1) a “gostei extremamente” (9). Os atributos avaliados foram aparência, sabor, cor, aroma, textura e avaliação global. Foi aplicado também os testes de intenção de consumo (método 167/IV), por meio da escala de sete pontos, variando de “nunca comeria” (1) a “certamente comeria” (7), e de intenção de compra (método 167/IV), por meio de escala de cinco pontos, variando de “nunca compraria” (1) a “certamente compraria” (5). Todos os testes foram realizados adotando as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

Cada amostra foi servida individualmente em pedaços de 10 g em pratos plásticos descartáveis, codificados com números de três algarismos. Os provadores receberam uma ficha de avaliação, e que continham também questões para preenchimento de dados como sexo, faixa etária, se possuíam o hábito de consumir bolo, produtos sem glúten e produtos integrais. Um copo com água foi oferecido aos provadores para reduzir a influência de uma amostra sobre a outra.

Para avaliar o Índice de Aceitabilidade (I.A) foi utilizada a equação sugerida por Teixeira, Meinert e Barbeta (1987): $IA (\%) = A \times 100/B$, onde A = nota média obtida para o produto e B = nota máxima dada ao produto, ambos para avaliação global.

Os resultados foram avaliados estatisticamente, por delineamento inteiramente casualizado, utilizando-se a Análise de Variância (ANOVA). As diferenças foram consideradas significativas para $p < 0,05$, com intervalo de confiança de 95% pelo teste de Tukey, utilizando o software R.

Resultados e discussão

A composição centesimal dos bolos de farinha de arroz branco (FAB), negro (FAN) e vermelho (FAV) está apresentada na Tabela 1.

Os teores de umidade variaram de 28,09 a 32,36 %, sendo diferentes entre os bolos com FAN e FAB. Souza *et al.* (2013) e Ramos, Piemolini-Barreto e Sandri (2012) encontram resultados semelhantes (29,6 % e 24,92 a 28,08 %, respectivamente) em bolos elaborados com farinha de arroz branco. A umidade em bolos é uma característica importante sob o ponto de vista sensorial, pois confere maciez ao produto.

Observa-se na Tabela 1, que os teores de proteínas não diferiram significativamente entre as amostras para o teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Resultados semelhantes foram reportados na literatura, onde os teores de proteínas variaram de 4,72 % a 6,87% (BOZDOGAN; KUMCUOGLU; TAVMAN, 2019; HEISLER *et al.*, 2008; SOUZA *et al.*, 2013).

Em relação aos lipídeos, observa-se que somente o bolo com FAB e FAV foram diferentes estatisticamente. Essa variação se deve provavelmente devido a composição da farinha de arroz vermelho apresentar maior teor de lipídeos, uma vez que todos os outros ingredientes não variaram nas formulações. Os resultados, entretanto, estão dentro dos valores reportados na literatura que variam de 6,00 a 22,30 % de lipídeos em bolos elaborados com farinha de arroz (BOZDOGAN; KUMCUOGLU; TAVMAN, 2019; SOUZA *et al.*, 2013).

O teor de cinzas foi diferente apenas para o bolo com FAN, porém significativamente menor. As cinzas representam o conteúdo de minerais presentes no alimento e, portanto, altos teores são importantes para dieta. No entanto, comparado ao bolo elaborado apenas com farinha de trigo, Jesus (2016) encontrou valor para cinzas de 0,67 %, demonstrando que o uso de farinha de arroz se apresenta como uma boa fonte de minerais.

O valor de carboidratos totais, para todos os bolos analisados, foi próximo a de Souza *et al.* (2013), que encontram o valor de 53,2 %.

Dos 65 provadores que participaram do estudo, 43 eram do sexo feminino e 22 do sexo masculino, sendo que 82 % possuem idade inferior a 25 anos, 18 % possuíam idade entre 26 e 35 anos e 6 % acima de 35 anos. Constatou-se também que 57 % tem o hábito de consumir bolo, 25 % consomem produtos sem glúten e 38 % consomem produtos integrais.

Tabela 1 – Composição centesimal e valor energético dos bolos

| | Bolo com FAB ¹ | Bolo com FAN ² | Bolo com FAV ³ |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Umidade (%) | 32,36 ± 1,40 a | 28,09 ± 0,49 b | 29,76 ± 0,39 ab |
| Proteínas (%) ⁴ | 5,92 ± 0,39 a | 5,85 ± 0,08 a | 5,89 ± 0,12 a |
| Lipídeos (%) ⁴ | 8,91 ± 0,53 b | 9,90 ± 0,58 ab | 10,43 ± 0,24 a |
| Cinzas (%) ⁴ | 1,71 ± 0,01 a | 1,44 ± 0,05 b | 1,89 ± 0,03 a |
| Carboidratos totais (%) ⁵ | 51,10 | 54,72 | 52,03 |

Fonte: Dos autores, 2019.

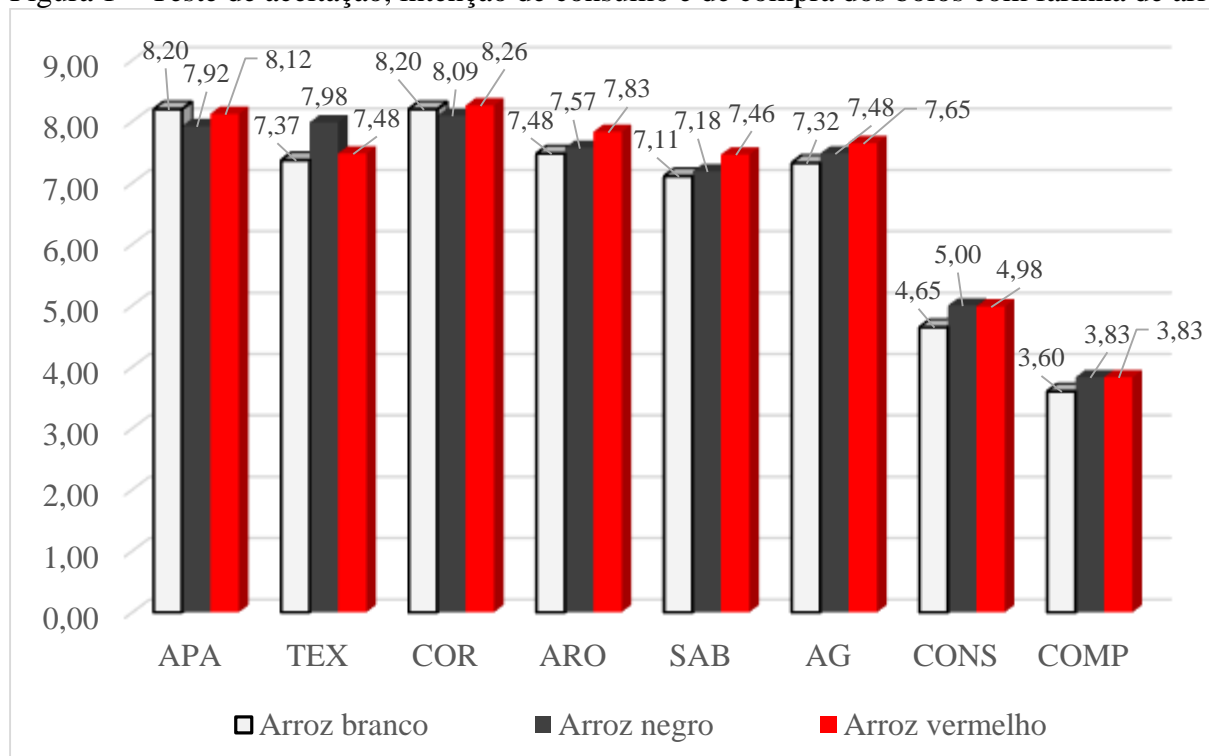
Legenda: ¹ FAB: farinha de arroz branco; ² FAN: farinha de arroz negro; ³ FAV: farinha de arroz vermelho; ⁴ Resultados em base úmida; ⁵ Calculados por diferença: 100 - %umidade - % proteínas - % lipídeos - % cinzas.

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

Na Figura 1 estão apresentados os resultados para o teste de aceitação dos bolos. De todos atributos avaliados, somente a textura foi significativamente diferente entre ao bolo elaborado com FAB e FAN, sendo atribuída maior nota ao último. Em relação a intenção de consumo e de compra, também não foram significativamente diferentes pelo teste de Tukey a 95 % de confiança. As notas para intenção de consumo foram de 4,65 a 5,00, indicando que os provadores “comeriam ocasionalmente” (4) a “comeriam frequentemente” (5), enquanto que as notas para intenção de compra variaram de 3,60 a 3,83, indicando que os provadores “tem dúvidas se comprariam” (3) a “provavelmente comprariam” (4). Esses resultados podem ter sido um reflexo do público de provadores, pois a minoria tem hábito de consumir produtos sem glúten e integrais. Embora esses resultados não sejam tão satisfatórios, cabe salientar que a introdução desses produtos no mercado, beneficiariam um público de celíacos com novos produtos de panificação, com características nutricionais adequadas.

O índice de aceitação (IA) para os bolos de FAB, FAN e FAV foram de 81,37 %, 85,61 % e 84,96 %, respectivamente. De acordo com Teixeira, Meinert e Barbetta (1987), IA superiores a 70 % demonstram que o produto é bem aceito sensorialmente pelo consumidor, indicando, portanto, a viabilidade de comercialização do mesmo, atendendo principalmente a um público que tem restrição ao consumo de produtos com glúten. Resultados semelhantes foram reportados por Ramos, Piemolini-Barreto e Sandri (2012), que conseguiram um escore para aceitação global de 7,00 a 7,63 e IA de 73,0 a 80,0 % em bolos elaborados com farinha de arroz e farinha de linhaça. Heisler *et al.* (2008) avaliando bolos elaborados com farinha de arroz sabor chocolate, encontraram 100 % de aceitação por parte das crianças, indicando que os produtos elaborados com farinha de arroz não diferiram daqueles preparados de forma convencional.

Figura 1 – Teste de aceitação, intenção de consumo e de compra dos bolos com farinha de arroz



Fonte: Dos autores, 2019.

Legenda: APA – aparência, TEX – Textura, COR – cor, ARO – aroma, SAB – sabor, AG – Avaliação Global: escala hedônica de nove pontos, variando de “desgostei extremamente” (1) a “gostei extremamente” (9); CONS – Intenção de consumo: escala de sete pontos, variando de “nunca comeria” (1) a “certamente comeria” (7); COMP – Intenção de compra: Escala de cinco pontos, variando de “nunca compraria” (1) a “certamente compraria” (5).

Das e Bhattacharya (2019) avaliaram, sensorialmente, bolos elaborados com farinha de arroz vermelho extrusada a diferentes temperaturas. Os autores encontraram para aparência, sabor e textura valores de 5,7 a 7,7, de 5,3 a 7,3 e de 5,3 a 7,7, respectivamente, estando os resultados aqui encontrados, semelhantes aos desses autores.

Souza *et al.* (2013) avaliando bolos elaborados com farinha de arroz, encontraram os seguintes escores para aparência 7,1, para textura 6,3, para aroma 7,0 e sabor de 6,8. Já Silva *et al.* (2009), avaliaram sensorialmente bolos elaborados com farinha extrusada de arroz com pó de café (20 e 30%), na mistura com a farinha de trigo e encontraram valores médios de 6,7 para aroma, 6,8 para textura, 6,6 para sabor e 6,7 para avaliação global. Os resultados encontrados nestes dois trabalhos foram inferiores ao deste estudo, o que pode indicar que as formulações aqui apresentadas são mais promissoras a serem aceitas no mercado consumidor.

Conclusão

Diante do que foi exposto, pode-se concluir que os bolos apresentaram características nutricionais aceitáveis, entretanto ocorreram diferenças que estão relacionados a composição das farinhas que apresentam variação de alguns constituintes. Quanto a análise sensorial, os resultados foram relevantes destacando o índice de aceitação que foi superior a 80% para todos os bolos. Dessa maneira, os bolos possuem potencial de mercado consumidor principalmente para pessoas celíacas.

Agradecimentos

Os autores agradecem a empresa Ruzene pela doação das farinhas de arroz.

Referências

- AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 18 ed. 4 rev. Gaithersburg: AOAC, 2011. 1505p.
- 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.
- BOÊNO, J. A.; ASCHERI, D. P. R.; BASSINELLO, P. Z. Qualidade tecnológica de grãos de quatro genótipos de arroz-vermelho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 7, p. 718-723, 2011.
- BOZDOGAN, N.; KUMCUOGLU, S.; TAVMAN, S. Investigation of the effects of using quinoa flour on gluten-free cake batters and cake properties. **Journal of Food Science and Technology**, v. 56, n. 2, p. 683 – 694, 2019.
- HEISLER, G. E. R. *et al.* Viabilidade da substituição da farinha de trigo pela farinha de arroz na merenda escolar. **Alimentos e Nutrição**, v. 19, n. 3, p. 299-306, 2008.
- IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4ª ed. (1ª Edição digital), 1020 p. 2008. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/ial/publicacoes/livros/metodos-fisico-quimicos-para-analise-de-alimentos>. Acesso em: 05 jun. 2019.
- JESUS, C. A. **Pré-mistura para bolos a base de farinha de arroz negro e branco**. 2016. 21f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos) – Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2016.
- quinoa flour on gluten-free cake batters and cake properties. **Journal of Food Science and Technology**, v. 56, n. 2, p. 683 – 694, 2019.
- RAMOS, N. C.; PIEMOLINI-BARRETO, L. T.; SANDRI, I. G. Elaboração de pré-mistura para bolo sem glúten. **Alimentos e Nutrição**, v. 23, n. 1, p. 33 – 38, 2012.
- SILVA, R. F. *et al.* Aceitabilidade de biscoitos e bolos à base de arroz com café extrusados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 4, p. 815 – 819, 2009.
- SOUZA, T. A. C. *et al.* Bolos sem glúten a base de arroz quebrado e casca de mandioca. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 2, p. 717 – 728, 2013.
- TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise Sensorial de Alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. p.60.