

Desenvolvimento de biscoito tipo *cookie* isento de glúten

Development of gluten-free cookie

RESUMO

Luiza Pelinson Tridapalli

luh.pelinson@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil.

Leila Larisa Medeiros Marques

leilamarques@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Campus Campo Mourão. Campo Mourão, Paraná, Brasil.

Renata Hernandez Barros Fuchs

renata@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Campus Campo Mourão. Campo Mourão, Paraná, Brasil.

Os produtos sem glúten tem ganhado cada vez mais espaço devido à demanda de pacientes celíacos e pessoas querendo reduzir a quantidade ingerida desta proteína. A principal dificuldade encontrada na substituição do glúten em alimentos é a textura que ele confere aos produtos de panificação. O objetivo deste trabalho foi desenvolver formulações de *cookie* isento de glúten, utilizando farinhas de arroz, sorgo e teff, avaliar sua aceitação sensorial e determinar a composição centesimal. Nove formulações de *cookie* foram submetidas a testes de aceitação avaliando os atributos cor, odor, sabor, textura e aceitação global utilizando escala hedônica 9 pontos. Pelos resultados sensoriais avaliados, combinados com o teor de fibras calculado indiretamente, foi proposta uma formulação otimizada, contendo 16,7% de farinha de arroz, 35,8% de farinha de sorgo e 47,5% de farinha de teff. Foram determinadas as quantidades de ferro, cálcio, magnésio e sódio, além das porcentagens de proteínas, carboidratos, fibras, lipídios, umidade e cinzas de 4 formulações, F1 contendo apenas farinha de arroz, F2 de sorgo, F3 de teff e da formulação otimizada (F4). A formulação que apresentou maiores valores de nutrientes foi a otimizada, além de estar dentro dos padrões exigidos para umidade, cinzas e condições microbiológicas. Foi possível, então, desenvolver formulações de *cookie* isento de glúten utilizando as farinhas de arroz, sorgo e teff, com boa aceitação e qualidade nutricional.

PALAVRAS-CHAVE: glúten; *cookie*; arroz; sorgo; teff.

ABSTRACT

Gluten-free products have gained more and more space due to the demand of celiac patients and people that want to reduce the intake of this protein. The main difficulty found in replacing gluten in food is the texture it confers. The objective of this work was to develop gluten-free cookie formulations using rice, sorghum and teff flours, to evaluate its sensory acceptance and to determine their centesimal composition and minerals. Nine cookie formulations were submitted to acceptance tests evaluating the attributes color, odor, flavor, texture and overall acceptance by a 9 point hedonic scale. An optimized formulation containing 16.7% of rice flour, 35.8% of sorghum flour and 47.5% of teff flour was prepared from the sensory results, combined with the fiber content calculated indirectly. Iron, calcium, magnesium and sodium amounts, as well as the percentages of proteins, carbohydrates, fiber, lipids, moisture and ash were set of the 4 formulations, being then F1 containing only rice flour, sorghum F2, teff F3 and optimized formulation (F4). The formulation that presented the most attractive nutrient value was the optimized one, besides being within the required standards for humidity, ashes and microbiological conditions. It was then possible to develop gluten-free cookie formulations using rice, sorghum and teff flour, with good acceptance and nutritional quality.

KEYWORDS: gluten; cookie; rice; sorghum; teff.

Recebido: 31 ago 2018

Aprovado: 04 out 2018

Direito autorial:

Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

Caracterizada pela intolerância do organismo ao glúten, a doença celíaca tem como tratamento a exclusão desta proteína da dieta, ou seja, não ingerir alimentos com trigo, aveia, centeio, malte e cevada (ARAUJO et al., 2010).

O glúten é uma proteína que forma uma massa viscoelástica capaz de aprisionar o gás formado durante a fermentação e o cozimento da massa, como se fosse uma rede, característica principal da textura de produtos de panificação. Ao se retirar esta proteína de produtos de panificação, as propriedades tecnológicas importantes em massas, como maciez e elasticidade são comprometidas (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA; 2010). Por esse motivo, são necessárias pesquisas que busquem cereais isentos de glúten e avaliem sua aplicação em alimentos. Além da farinha de arroz, farinhas de cereais como sorgo e teff tem grande potencial para uso em produtos de panificação.

A principal farinha isenta de glúten utilizada no desenvolvimento de alimentos para celíacos é a farinha de arroz. Esta matéria-prima possui baixo valor nutritivo, mas por não conter glúten e apresentar características sensoriais neutras, tem um grande espaço no mercado dos alimentos sem glúten, substituindo a farinha de trigo (WALTER; MARCHEZAN; AVILA, 2008).

O sorgo (*Sorghum bicolour* (L.) Moench) é composto por amido, proteínas e lipídios e contém grande quantidade de taninos. O consumo de sorgo traz benefícios à saúde, devido à presença de fibras em sua composição e o grão não contém glúten, o que torna sua farinha é adequada para o mercado de produtos sem essa proteína (JAFARI; KOOCHKEKI; MILANI, 2017).

O teff (*Eragrostis tef*), cereal originário da Etiópia, também não possui glúten e é nutricionalmente rico em fibras, carboidratos, cálcio, zinco, fósforo, cobre, alumínio, bário e tiamina. Além de ser uma boa opção para a aplicação em alimentos por possuir propriedades funcionais e contribuir com os valores nutricionais, a farinha de teff pode contribuir em características como textura, sabor, aroma e digestibilidade e contribui com a qualidade de conservação dos alimentos (GAMBOA; EKRIS, 2008; YETNEBERK et al., 2004; NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996).

O objetivo deste trabalho foi desenvolver formulações de *cookie* de chocolate isento de glúten utilizando farinhas de arroz, sorgo e teff, avaliar sua aceitação e determinar sua composição centesimal e de minerais.

MATERIAIS E MÉTODOS

ELABORAÇÃO DOS COOKIES

As formulações de *cookie* de chocolate foram elaboradas com farinhas de arroz, sorgo e teff, nas proporções descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Valores absolutos de farinhas de arroz, sorgo e teff nas formulações de *cookies*



Formulações	Farinha de arroz	Farinha de sorgo	Farinha de teff
F1	1	0	0
F2	0	1	0
F3	0	0	1
F4	1/2	½	0
F5	1/2	0	½
F6	0	½	½
F7	1/3	1/3	1/3
F8	1/3	1/3	1/3
F9	1/3	1/3	1/3

Fonte: autoria própria (2018).

As nove formulações foram submetidas a teste de aceitação descrito em itens posteriores e pela análise dos dados obtidos foi criada uma nova formulação otimizada. Assim, para as análises físico-químicas e microbiológicas foram avaliadas quatro formulações de *cookie*, sendo as três primeiras as mesmas do teste sensorial de aceitação e a nova F4 foi a formulação otimizada (nova F4), contendo 16,7% de farinha de arroz, 35,8% de farinha de sorgo e 47% de farinha de teff. Os ingredientes utilizados e suas quantidades estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2 – Ingredientes e quantidades nas formulações

Ingredientes (g)	F1	F2	F3	F4
Farinha de arroz	150,00	0	0	25,05
Farinha de sorgo	0	150,00	0	53,70
Farinha de teff	0	0	150,00	71,25
Açúcar	100,00	100,00	100,00	100,00
Margarina	75,00	75,00	75,00	75,00
Ovo	50,00	50,00	50,00	50,00
Cacau	20,00	20,00	20,00	20,00
Fermento químico	5,00	5,00	5,00	5,00

Fonte: autoria própria (2018).

Os ingredientes foram pesados e homogeneizados manualmente. O rendimento total da massa foi de 400g. Com o auxílio de uma colher, 17g de massa foram transferidas para formas de silicone (4cm de diâmetro), formando *cookies* de aproximadamente 1 cm de altura. As formas de silicone foram acomodadas em uma forma de teflon com 12 cavidades. Os *cookies* foram assados em forno pré-aquecido (180°C por 12 minutos) e desenformados após atingirem a temperatura ambiente. As amostras foram preparadas 24 horas antes do horário dos testes sensoriais.

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA

As pesquisas microbiológicas efetuadas foram as de coliformes a 35°C (NMP/g) e Salmonella para 25 gramas de amostra de *cookie*, conforme preconiza a RDC 12. As metodologias utilizadas para ambas análises foram as descritas na Instrução Normativa Nº 62 “Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água” (BRASIL, 2001; BRASIL, 2003).

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

A determinação de umidade das formulações de *cookie* foi feita pelo método gravimétrico de secagem em estufa até se obter peso constante. A de cinzas, também por método gravimétrico, carbonizando a amostra e depois a deixando em mufla (LUTZ, 1985).

As quantidades de proteínas das quatro formulações foram determinadas pelo método de Kjeldahl (LUTZ, 1985). Já a determinação da quantidade de lipídios da quarta formulação de *cookie* foi feita pelo método de Soxhlet e das outras três formulações foi calculado o valor teórico utilizando a base de dados TABNUT (LUTZ, 1985; UNIFESP, 2013).

As quantidades de fibras e de carboidratos também foram calculadas indiretamente (LUTZ, 1985).

AValiação Sensorial

O teste sensorial de aceitação foi o descrito por Meilgaard, Civille e Carr (1999), sendo os dados foram analisados por ANOVA ($p < 0,05$) e Teste de Tukey. Contando com 50 provadores, foram avaliadas a aceitação dos atributos cor, odor, sabor, textura e impressão global; utilizando escala hedônica de 9 pontos. A análise aconteceu em três sessões, sendo que em cada uma delas o consumidor recebeu uma formulação referente ao ponto central (F7, F8 ou F9) e mais duas outras amostras. Os *cookies* foram servidos em ordem aleatória, individual e sequencialmente em pratos codificados, juntamente com a orientação tomar água mineral no intervalo de cada amostra e a ficha de avaliação.

Resultados e Discussões

AValiação Sensorial

Os resultados do teste de aceitação para os atributos sensoriais avaliados nas nove formulações de *cookie* mostraram que o único atributo que não apresentou diferença significativa entre as amostras foi o odor. Com relação à aceitação da cor, as amostras F3, F6, F7 e F9 foram mais aceitas que F2, indicando que a presença de teff pode melhorar a aceitação da cor dos *cookies*. Aceitação do sabor foi menor na F2 e maior na F4, mesmo comportamento da textura, sugerindo que a utilização de sorgo nas formulações é menos aceita nesses atributos.

A aceitação global obteve maior nota na F9 e menor na F2, que é a formulação composta apenas farinha de sorgo, demonstrando o efeito negativo do uso isolado desta farinha nos atributos sensoriais de *cookie*, porém o feito positivo que a farinha de sorgo apresenta quando em mistura com as farinhas de arroz e teff, que foi o encontrado em F9.

Para obter a formulação otimizada, determinou-se o teor de fibras. Aliado ao teor de fibras, considerou-se os valores obtidos para aceitação global e menor custo conferido pela farinha de arroz. Os modelos ajustados e os correspondentes parâmetros estatísticos de qualidade obtidos dos dados experimentais estão apresentados na Tabela 3. O valor de R^2 do modelo de um atributo deve ser muito próximo de 1 para que o mesmo seja significativo em uma otimização, valores maiores que 0,60 já são considerados aceitáveis.

Tabela 3 - Modelos estatísticos obtidos para propriedades de mistura de farinhas para cookies

Parâmetros	Equação	R ²
Cor	7,82A + 7,49S + 8,20T	0,85
Odor	7,39A + 7,10S + 6,94T	0,89
Sabor	7,63A + 6,63S + 7,12T	0,89
Textura	7,39A + 6,39S + 7,35T	0,77
Impressão global	7,65A + 6,84S + 7,41T	0,76
Fibras	2,60A + 4,27S + 5,25T	0,99

A: farinha de arroz; S: farinha de sorgo; T: farinha de teff

Fonte: autoria própria (2018).

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As pesquisas microbiológicas de Coliformes, Salmonella e Estafilococos apresentaram resultados satisfatórios, estando próprias para consumo, de acordo com a RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Tais resultados garantem que o processo utilizado para produção dos *cookies* foi satisfatório do ponto de vista de segurança microbiológica, ou seja, os resultados apresentados indicam que os produtos estiveram apropriados para o consumo humano.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Tabela 4 – Composição centesimal de *cookies* isentos de glúten

Formulações	Fibras	Carboidratos	Lipídios	Proteínas	Umidade	Cinzas
F1	2,55*	57,97*	14,36*	6,89 ^a ± 0,41	11,66 ^a ± 0,06	1,66 ^c ± 0,02
F2	4,12*	56,98*	14,02*	7,86 ^a ± 1,04	7,07 ^c ± 0,06	2,09 ^b ± 0,09
F3	4,65*	55,35*	14,17*	9,93 ^a ± 1,72	7,40 ^c ± 0,29	3,08 ^a ± 0,11
F4	4,11*	56,375*	15,04± 0,65	8,00 ^a ± 1,00	9,04 ^b ± 0,05	2,01 ^b ± 0,17

Médias na mesma coluna, seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%. *valores calculados indiretamente.

Fonte: autoria própria (2018).

Os teores de fibras apresentados na Tabela 4, variam de 2,55% (F1) à 4,65 (F3), e a mesma situação ocorre com os teores de proteínas, que variam de 6,89% (F1) à 9,93% (F3), uma vez que a farinha de teff é a que mais possui fibras e proteínas. Dessa forma, fica demonstrado que a substituição de farinha de arroz por farinhas de sorgo e, principalmente, de teff aumenta o valor nutritivo do *cookie* de chocolate.

Com relação ao teor de carboidratos das formulações, verifica-se uma variação mínima entre os produtos, 55,35% a 57,97%. O teor de lipídios também varia pouco, já que o principal ingrediente fornecedor de lipídios na formulação é a margarina e essa não é uma variável em estudo.

De acordo com as Normas Técnicas Especiais da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos da Anvisa para bolachas e biscoitos, os valores

de umidade estão dentro do padrão exigido, que é umidade máxima de 14,0%. Já o valor máximo de cinzas (resíduo mineral fixo) é de 3,0%, o qual a F3 ultrapassou em 0,08% (ANVISA, 1978).

CONCLUSÃO

Foi possível desenvolver formulações de *cookie* isento de glúten, utilizando farinhas de arroz, sorgo e teff, que obtiveram boa aceitação sensorial e qualidade nutritiva e microbiológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. **CNNPA N° 12**: Normas Técnicas Especiais Para Bolachas e Biscoitos. São Paulo, 1978.

ARAUJO, Halina Mayer Chaves et al. Doença celiaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida. **Revista de Nutrição**. v. 23, n. 3, p. 467-474, 2010.

BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **Normativa n° 62, de 26 de agosto de 2003** – Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água, 2003.

BRASIL. **Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Estabelece regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de alimentos de Fennema**. Ed. 4. Artmed, 2010.

GAMBOA, P. A.; EKRI, L. V. TEFF: Survey on the nutritional and health aspects of teff (*Eragrostis Tef*). **Memorias Red-Alfa Lagrotech** p. 319-382, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**. 4a ed. 1985.

JAFARI, M.; KOOCHAKI, A.; MILANI, E. Effect of extrusion cooking of sorghum flour on rheology, morphology and heating rate of sorghum-wheat composite dough. **Journal of Cereal Science**. v. 77, p. 49-57, 2017.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3. ed. New York: CRC, 1999. 281 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. LOST CROPS OF AFRICA. Volume 1: grains. Washington DC: **National Academy Press**; 1996.

UNIFESP. Departamento de Informática e Saúde – Escola Paulista de Medicina. **TABNUT**. 2013. Disponível em: <<http://tabnut.dis.epm.br/>>. Acesso em: 27 ago. 2018.

WALTER, M.; MARCHEZAN, E.; AVILA, L. A. de. Arroz: composição e características nutricionais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 4, p. 1184-1192, jul. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n4/a49v38n4.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

YETNEBERK, S.; de KOCK, H.L.; ROONEY, L. W.; TAYLOR, J. R. N. Effects of sorghum cultivar on injera quality. **Cereal Chemistry**. n. 81, p. 314–321, 2004.