

## QUALIDADE NUTRICIONAL DE COOKIES SEM GLÚTEN DE FARINHA DE MILHO CRIOULO

BRUNA VAZ DA SILVA<sup>1</sup>; MAYARA SANDRIELLY PEREIRA SOARES<sup>2</sup>; MAYARA DA CUNHA MENDES<sup>3</sup>; BIANCA PIO ÁLIVA<sup>4</sup>; FABIANA TORMA BOTELHO<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas – [brunavazdasilva@gmail.com](mailto:brunavazdasilva@gmail.com).

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – [mspereirasoares@gmail.com](mailto:mspereirasoares@gmail.com).

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – [maycunhath@hotmail.com](mailto:maycunhath@hotmail.com).

<sup>4</sup> Universidade Federal de Pelotas – [biancaagronomia@yahoo.com](mailto:biancaagronomia@yahoo.com).

<sup>5</sup> Universidade Federal de Pelotas – [fabibotelho@hotmail.com](mailto:fabibotelho@hotmail.com).

### 1. INTRODUÇÃO

As sementes nativas ou crioulas são aquelas que não sofreram modificação genética e não foram utilizados agrotóxicos durante o plantio (AMORIM; PEREIRA; CURADO; OLIVEIRA; VASCONCELOS, 2017). Com o passar dos anos e com a mecanização agrícola, diminuiu consideravelmente o plantio de sementes crioulas, desse modo, é importante o resgate e a valorização dessas sementes (CASSOL, 2013). O Brasil é um dos maiores produtores de milho, sendo esse grão o segundo mais cultivado (LIMA; SANTOS, 2018). O milho é umas das opções seguras para elaboração de produtos para celíacos, pois não contém glúten, proteína presente no trigo, cevada e centeio (GIMÉNEZ, et al. 2014). A doença celíaca é uma patologia que acomete indivíduos com predisposição genética, causando uma resposta imune à ingestão do glúten e desencadeia uma cascata inflamatória gerando uma série de sintomas intestinais, tais como diarreia, constipação, entre outros. O único tratamento para a doença celíaca é a exclusão total do glúten da dieta por toda a vida (WANG, et al. 2017).

Na tentativa de substituir o glúten, a indústria de panificação tem produzido alimentos com alto teor de amidos simples, o que limita a dieta de pacientes celíacos, pois são farinhas pobres nutricionalmente (GIMÉNEZ, et al. 2014). Além disso, produtos sem a presença do glúten é de difícil obtenção devido à qualidade reológica esses alimentos que fica prejudicada, pois o glúten é responsável pela expansão, elasticidade, extensibilidade, resistência ao estiramento e habilidade de retenção de gás da massa. Com isso, os celíacos tem uma alimentação pobre nutricionalmente (APLEVICZ; MOREIRA, 2014). Diante disso, esse trabalho tem como objetivo desenvolver cookies sem glúten com farinha de milho crioula com boa qualidade nutricional.

### 2. METODOLOGIA

#### 2.1 *Matéria prima*

A farinha de milho crioulo (FMC) foi doada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Clima Temperado, localizada no Capão do Leão/RS. Os demais ingredientes utilizados para a elaboração dos cookies como ovo, fermento em pó, sal, gordura vegetal e açúcar, foram adquiridos no comércio local. Os cookies sem glúten de FMC foram comparados com cookies de farinha de milho tradicional, a qual foi comprada no mercado local (FMM) (Quadro 1).

Para a elaboração dos cookies os ingredientes foram medidos em copo medidor e misturados à mão, após a massa pronta foi feito bolinhas com o molde de diâmetro de 1,75 centímetros e assados por 20 minutos em forno convencional da marca Atlas modelo Mônaco. Após os cookies prontos e frios, os mesmos foram guardados em recipientes fechado hermeticamente até a realização da análise centesimal.

Quadro 1. Ingredientes utilizados na formulação dos cookies com farinha de milho crioula e do mercado

Ingredientes	Cookie com FMC		Cookie com FMM	
	(%)	(g)	(%)	(g)
Farinha crioula de milho	46,05	140	0	0
Farinha do mercado de milho	0	0	46,05	140
Fermento químico em pó	3,28	10	3,28	10
Ovo	16,44	50	16,44	50
Gordura vegetal	7,89	24	7,89	24
Açúcar	26,34	80	26,34	80
Total	100%		100%	

## 2.2 Análise centesimal de farinhas e cookies sem glúten

As análises químicas das farinhas e dos cookies foram realizadas em triplicata no laboratório de Bromatologia da UFPEL. A determinação de umidade foi feita por secagem direta em estufa a 105°C e os resultados de cinzas foram obtidos por meio de incineração à temperatura de 500 a 550 °C em mufla, descritas pelas normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Para determinação de lipídeos, utilizou-se o método de Soxhlet, a determinação de proteína foi realizada a partir do método Kjeldhal (fator de conversão: 6,25) e fibra bruta pelo método gravimétrico, seguindo os métodos descritos pela *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1995). Os carboidratos foram calculados por diferença. O valor energético foi determinado a partir da soma do produto da multiplicação dos teores de proteína por 4 kcal/g, lipídeos por 9 kcal/g e carboidrato por 4 kcal/g, segundo a RDC nº 360 da ANVISA.<sup>7</sup>

## 2.3 Análise estatística

Os dados foram analisados em frequência no Excel® e os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste T pelo Programa Stata 14®, sendo que as diferenças significativas foram consideradas quando  $p < 0,05$ .

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das análises da composição centesimal das farinhas e dos cookies elaborados com as farinhas de milho crioulo e convencional. O teor de umidade da FMC apresentou valor de 14,85%, significativamente maior ( $p < 0,05$ ) que o valor encontrado na FMM, 12,67% (Tabela 1). A legislação estabelece valores de no máximo 15% (g/100g) de umidade em farinhas e cookies/biscoitos, portanto, essas farinhas se encontram dentro do padrão estabelecido pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 263 (Brasil, 2005). O controle da umidade em alimentos é importante, pois umidade em excesso favorece o desenvolvimento microbiano nos alimentos (ARAÚJO; BORGIO; ARAÚJO, 2011).

Em relação ao teor proteico, o valor encontrado na FMC (7,59%) foi significativamente maior ( $p < 0,05$ ) do que quantidade de proteínas encontrada na FMM (6,04%). No entanto, os cookies com FMC (4,78%) e com FMM (4,84%) não obtiveram diferença significativa. A diminuição nos teores de proteínas nas farinhas para os cookies é resultado do processo de desnaturação que ocorre nas proteínas devido ao calor durante a cocção (IKEDA et al. 2018).

Quanto ao teor de lipídeos, houve uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre a FMC (0,66%) e a FMM (0,12%) e quando se analisou o teor de lipídeos nos cookies, o maior valor ( $p < 0,05$ ) permaneceu nos cookies com FMC com 3,20%, enquanto que nos cookies com FMM o valor foi de 2,10%. Importante salientar que os lipídeos são importantes na produção de alimentos, pois influenciam na melhor textura, maciez, cremosidade, lubrificação, palatabilidade, sabor e aroma (ARAÚJO; BORGIO; ARAÚJO, 2011). Ikeda et al. (2018) reforçam que quanto maior o teor de lipídeos presente no alimento, maior é a influência desse parâmetro nas sensações dos alimentos na boca e no *flavor*.

Tabela 1. Composição Centesimal Das Farinhas e Dos Cookies Com Farinha De Milho Crioulo e Do Mercado.

	Umidade (%)	Lipídeos (%)	Proteína (%)	Cinzas (%)	Carboidratos (%)	Fibra Bruta (%)	Calorias (Kcal)
FMM	12,67 <sup>a</sup> ±0,02	0,12 <sup>b</sup> ±0,04	6,04 <sup>b</sup> ±0,06	0,33 <sup>b</sup> ±0,06	79,30 <sup>a</sup> ±0,24	1,54 <sup>b</sup> ±0,11	342,44
FMC	14,85 <sup>b</sup> ±0,09	0,66 <sup>a</sup> ±0,06	7,59 <sup>a</sup> ±0,14	1,3 <sup>a</sup> ±0,04	73,15 <sup>b</sup> ±0,68	2,45 <sup>a</sup> ±0,64	328,90
Cookies com FMM	8,28 <sup>B</sup> ±0,51	2,10 <sup>B</sup> ±0,11	4,84 <sup>A</sup> ±0,11	1,59 <sup>B</sup> ±0,04	82,20 <sup>A</sup> ±0,41	0,99 <sup>B</sup> ±0,26	367,90
Cookies com FMC	12,42 <sup>A</sup> ±0,38	3,20 <sup>A</sup> ±0,37	4,78 <sup>A</sup> ±0,15	2,21 <sup>A</sup> ±0,07	75,99 <sup>B</sup> ±0,42	1,40 <sup>A</sup> ±0,42	351,88

\*Média de 3 repetições. Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna são significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ). FMC = farinha de milho crioulo; FMM = farinha de milho do mercado.

Na análise de cinzas, a FMC (1,30%) apresentou resultado significativamente maior ( $p < 0,05$ ) do que o encontrado na FMM (0,33%). Esse resultado refletiu no teor de cinzas também dos cookies, em que as cinzas foram significativamente maiores ( $p < 0,05$ ) nos cookies com FMC (2,21%), do que nos cookies com FMM (1,59%). Mariani et al. (2015) destacam que o conteúdo da análise de cinzas é referente ao conteúdo inorgânico do alimento, ou seja, os minerais, após a queima do conteúdo orgânico, mostrando que a FMC apresenta maior conteúdo de minerais e que o mesmo permanece em maior quantidade nos cookies.

De acordo com a análise de fibras, a FMC apresentou valor (2,45%) significativamente maior ( $p < 0,05$ ) do que a FMM (1,54%). Embora a análise de fibra bruta apresente perdas de fibras solúveis durante a realização do método, esses dados mostram que mesmo assim, a FMC apresentou valores superiores de fibras insolúveis (Pederzoli; Lourenço; Botelho, 2014; Tavares et al. 2017).

Na determinação de carboidratos, a FMM apresentou 79,28% em sua composição, valor significativamente maior ( $p < 0,05$ ) do que foi encontrado na FMC de 73,12%. Assim, o mesmo ocorreu com os cookies com FMM, apresentando valores significativamente ( $p < 0,05$ ) maiores de carboidratos, 82,18%, enquanto nos cookies de farinha crioula o valor foi de 75,97%.

#### 4. CONCLUSÃO

A FMC bem como cookies com FMC mostrou-se uma excelente opção nutricional, pois apresentou valores maiores de lipídeos, cinzas e fibra bruta, enquanto que a FMM e os cookies com FMM obtiveram apenas maior teor de carboidratos. Além disso, ambos os cookies se mostraram com importantes teores de proteínas. Sendo assim, cookies com FMC são boas opções de produtos sem glúten para população com doença celíaca, pois apresentam qualidade nutricional além de serem de origem nativa, sem agrotóxicos.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altındağ, G; Certel, M; Erem, F; Konak, Üİ. Quality characteristics of gluten-free cookies made of buckwheat, corn, and rice flour with/without transglutaminase. Food Science and Technology International, Turquia, v.21, n.3, p.213-220, 2014.
- Amorim, LO; Pereira, MCB; Curado, FF; Oliveira, LCL; Vasconcelos, EB. O movimento dos pequenos agricultores e a luta em defesa das sementes crioulas no Alto Sertão Sergipano, Brasil. Revista de Geografia (Recife), Recife, v.34, n.01, p.71-90, 2017.

3. AOAC International. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 20th ed. Rockville: AOAC International; 2016.
4. Aplevicz, KS; Moreira, JP. Avaliação de goma xantana e carboximetilcelulos em pães para celíacos. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v.13, n.1, p.608-614, 2015.
5. Araújo, WMC; Borgo, LA; Araújo, HMC. Aspectos da química e da funcionalidade das substâncias químicas presentes nos alimentos. In: Araújo, WMC; Montebello, NP; Botelho, RBA; Borgo, LA. Alquimia dos alimentos. Brasília: Editora Senac-DF, 2011. Cap.04, 2ª edição. p. 99 -163.
6. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Regulamento técnico para produtos de careais, amidos, farinhas e farelos. Resolução RDC n. 263, de 22 de setembro de 2005. Diário Oficial [da] União. Acesso em 08 jun. 2019. Disponível em: <https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php?C=MjIwMw%2C%2>
7. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos. Resolução RDC n. 360, de 23 de dezembro de 2003. Diário Oficial [da] União. Acessado em 08 jun. 2019. Online. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360\\_23\\_12\\_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc).
8. Cassol, KP. Construindo a autonomia: o caso da associação dos guardiões das sementes crioulas de Ibarama/RS. 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia e Geociência, Universidade Federal de Santa Maria;
9. Giménez, MA; Gámbaro, A; Miraballes, M; Roascio, A; Amarillo, M; Sammán, N; Lobo, M; Sensory evaluation and acceptability of gluten-free Andean corn spaghetti. Revista J Sci Food Agric, n.95, p.186-192, 2014.
10. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos: normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4a ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008.
11. Ikeda, M; Carvalho, CWP; Helm, CV; Azeredo, HMC; Godoy, RCB; Ribani, RH. Influence of Brazilian pine seed flour addition on rheological, chemical and sensory properties of gluten-free rice flour cakes. Cienc Rural, Santa Maria, v.48, n.06, p.1-10, 2018.
12. Lima, LG; Santos, F; No Semiárido de Alagoas, a resistência germina na terra: a luta territorial em defesa das sementes crioulas. Revista Nera, Presidente Prudente, n. 41, p. 192-217, 2018.
13. Mariani, M; Oliveira, VF; Faccin, R; Rios, AO; Venzke, JG. Elaboração e avaliação de biscoitos sem glúten a partir de farelo de arroz e farinhas de arroz e de soja. Revista J Food Technol. Campina, v.18, n.1, p.70-8, 2015.
14. Pederzoli, BA; Lourenço, AA; Botelho, FT. Análise laboratorial de bolos destinados para público infantil e comparação com as informações nutricionais contidas nos rótulos e adequação à legislação. Revista Instituto Adolfo Lutz, Pelotas, v.73, n.04, p.358-63, 2014.
15. Tavares, JS; Mendes, MC; Passos, SR; Lourenço, AA; Pederzoli, BA; Soares, CG; Botelho, FT. Composição nutricional de pães do tipo bisnaguinha e comparação com a legislação de rotulagem nutricional. Vigil sanit Debate, Pelotas, v.5, n.1, p.45-51, 2017.
16. Wang, K; Lu, F; Li, Z; Zhao L, Han C. Recent developments in gluten-free bread baking approaches: a review. Food sci technol, China, v.37, n.1, p.1-9, 2017.