

# COMPOSIÇÃO QUÍMICA E PERFIL DE TEXTURA DE BOLO DE ABÓBORA COM CHOCOLATE À BASE DE FARINHA DE ARROZ

*Chemical composition and texture profile of pumpkin cake with chocolate based on rice flour*

## Resumo:

Com o intuito de avaliar a composição química e perfil de textura de bolo de abóbora utilizando a farinha de arroz flocada em substituição à farinha de trigo, foram elaboradas três formulações denominadas de FA, FB e FC nas quais foram variadas as concentrações de farinha de arroz flocada de 0, 50 e 100% respectivamente, sendo submetidas às análises de textura, umidade, cinzas, proteínas, lipídios, carboidratos, pH, acidez e valor calórico total (VCT). Com base nos resultados, a formulação FC (100% farinha de arroz) obteve os percentuais de 3,76%, 32,94%, 2,70%, 11,12%, 49,68% e 313,79 Kcal respectivamente para proteínas, umidade, cinzas, lipídios, carboidrato e VCT. Em relação ao perfil de textura a formulação sem glúten diferiu estatisticamente ( $p > 0,05$ ) das formulações com glúten. Assim, pode-se afirmar que a formulação desenvolvida sem glúten é uma alternativa viável, com benefícios à saúde e agregação de valor ao produto, atendendo aos indivíduos celíacos.

## Abstract:

In order to evaluate chemical composition and texture profile of pumpkin cake, using flocked rice flour instead of wheat flour, three formulations called FA, FB and FC were elaborated in which they were varied the concentrations of flocked rice flour of 0, 50 e 100%, respectively. The samples were submitted to analysis of texture, moisture, ashes, proteins, lipids, carbohydrates, pH, acidity and total caloric value (TCV). Based on the results, FC formulation (100% rice flour) obtained the percentages of 3.76%, 32.94%, 2.70%, 11.12%, 49.68% and 313.79 Kcal respectively for proteins, moisture, ashes, lipids, carbohydrate and TCV. Regarding the texture profile, the gluten-free formulation differed statistically ( $p > 0.05$ ) from the gluten formulations. Thus, it can be affirmed that it is a developed gluten-free formulation and a viable alternative, with health benefits and adding value to the product, attending celiac individuals.



*Janne Santos de Morais, Byanca Lucena de Souza, Katharina Kardinele Barros Sassi, Ricardo Targino Moreira, Janeeyre Ferreira Maciel*

<sup>1</sup> Universidade Federal da Paraíba. E-mail: jannesantos01@hotmail.com

Contato principal  
*Janne Santos de Morais*<sup>1</sup>



*Palavras chave: Produtos de panificação, Farinha de trigo, Farinha mista*

*Keywords: Bakery products, Wheat flour, Mixed flour*



## INTRODUÇÃO

A busca pela melhoria da qualidade de vida por meio da alimentação, aliado à procura por produtos de baixo teor calórico tem sido um desafio tecnológico, sendo uma preocupação mundial cada vez mais crescente (STRINGHETA et al., 2006). Entretanto, diante de uma população ocupada e sem tempo para fazer suas refeições em casa, os produtos prontos para o consumo, tem sido a solução. Porém, uma boa parte desses alimentos possuem um alto valor energético e redução do teor de fibras, vitaminas, minerais e baixa qualidade proteica (BRASIL, 1978).

As necessidades dos consumidores impõem as novas tendências dos produtos de panificação e confeitaria, e uma das medidas para nivelar-se ao gosto da população é a modificação e inserção de produtos mais saudáveis, contendo ingredientes mais nutritivos como cereais integrais e com diminuição de açúcar e gordura nas receitas (ABIP; ITPC; SEBRAE, 2012).

Segundo Rocha et al. (2008), a abóbora contém grande quantidade de provitamina A, vitaminas do complexo B, vitamina C e outros nutrientes como proteínas, carboidratos, gorduras, fibras alimentares e minerais tais como fósforo e cálcio, apresentando ainda carotenoides que juntamente com a vitamina A, possuem propriedades antioxidantes, tornado assim, o uso da abóbora na elaboração de bolo uma boa opção de agregar bons nutrientes ao produto.

O valor nutricional da farinha de arroz é maior quando comparado com a de trigo, por apresentar maior quantidade dos aminoácidos lisina, treonina e metionina, além disso, quando substitui o trigo em produtos de panificação, produz um sabor suave com moderado teor de sódio, textura macia após cozido, elevado teor de amido que é prontamente degradado pelas enzimas digestivas e, por não ser alergênico pode ser consumido por portadores de doença celíaca (GORGÔNIO et al., 2011). A doença celíaca é uma intolerância a proteína gliadina encontrada no trigo, que acomete alguns indivíduos, afetando o intestino delgado, provocando inflamações das células intestinais e dificultando a absorção de nutrientes. (CATASSI; FASANO, 2010; SANTOS; COZER, 2015). Segundo Gorgônio et al. (2011), uma dieta com a ausência de glúten não constitui uma prática fácil, sendo difíceis os produtos de panificação para este público alvo.

Neste contexto, o trabalho teve como objetivo desenvolver um bolo de abóbora com substituição da farinha de trigo pela de arroz e analisar sua composição química e perfil de textura, com a intenção de inserir no mercado, um produto de alta qualidade com propriedades funcionais e elevado valor nutricional.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram elaboradas três formulações, a primeira denominada FA que foi produzida com 100% de farinha

de trigo em sua composição, a segunda denominada FB contendo 50% de farinha de arroz e 50% de farinha de trigo, e a terceira denominada FC, elaborada com 100% de farinha de arroz. Os ingredientes farinha de arroz e/ou farinha de trigo, leite integral, abóbora, açúcar mascavo, margarina, ovos, amido de milho, fermento químico em pó, canela e sal, foram utilizados na confecção dos bolos, sendo adquiridos em supermercados locais e suas concentrações para cada formulação (FA, FB e FC) estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Concentrações dos ingredientes para as três formulações do bolo de abóbora com cobertura de chocolate

Ingredientes	Formulações <sup>1</sup>		
	FA	FB	FC
Farinha de trigo (g)	1000	500	-
Farinha de arroz (g)	-	500	1000
Leite integral (mL)	1000	1000	1000
Abóbora cozida (g)	733	733	733
Açúcar mascavo (g)	500	500	500
Margarina (g)	500	500	500
Ovos (g)	300	300	300
Fermento em pó (g)	26	26	26
Canela (g)	3	3	3
Sal (g)	0,5	0,5	0,5

<sup>1</sup>FA (100% de farinha de trigo); FB (50% de farinha de arroz mais 50% farinha de trigo); FC (100% de farinha de arroz).

Os ingredientes utilizados na cobertura de chocolate e suas respectivas concentrações foram: leite integral (400 ml), creme de leite (400 ml) chocolate em pó meio amargo (60 g), açúcar mascavo (60 g) e amido de milho (32 g). O bolo foi caracterizado físico-quimicamente, em triplicata, para todas as análises realizadas. A análise do perfil de textura foi determinada com o auxílio do texturômetro modelo TA-XT2i, já as análises de umidade, minerais, proteínas, lipídios, carboidratos, pH, acidez, valor calórico total (VCT) foram realizadas de acordo com a metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Os dados físico-químicos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo realizado o teste de comparação de médias de Dunnett ao nível de 5% de significância, utilizando a formulação FA como controle. Os resultados foram expressos pela média  $\pm$  desvio padrão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios das variáveis físico-químicas encontrados nas formulações elaboradas estão dispostos na Tabela 2.

Os percentuais de umidade das formulações FB e FC diferiram estatisticamente ( $p > 0,05$ ) e atingiram valores maiores que FA. Este fato pode ter ocorrido devido ao baixo teor de fibra insolúvel da farinha de trigo. Resultado similar foi observado por Souza et al. (2013) que, ao

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E PERFIL DE TEXTURA DE BOLO DE ABÓBORA COM CHOCOLATE À BASE DE FARINHA DE ARROZ

avaliarem bolos sem glúten adicionado de farinha de casca de mandioca, encontraram percentuais de umidade maiores quando adicionaram a farinha de casca de mandioca. Esse tipo de farinha possui alto teor de fibra insolúvel, favorecendo a absorção maior de água.

Tabela 2. Valores médios percentuais da composição físico-química das três formulações do bolo de abóbora com cobertura de chocolate

Formulações *	FA	FB	FC
<b>Umidade **</b>	28,99 <sup>a</sup> ± 1,14	34,09 <sup>b</sup> ± 0,81	32,94 <sup>b</sup> ± 0,02
<b>Minerais **</b>	2,95 <sup>a</sup> ± 0,26	2,15 <sup>b</sup> ± 0,12	2,70 <sup>a</sup> ± 0,31
<b>Proteínas **</b>	5,98 <sup>a</sup> ± 0,18	4,86 <sup>b</sup> ± 0,05	3,76 <sup>b</sup> ± 0,11
<b>Lipídios **</b>	22,72 <sup>a</sup> ± 1,46	21,16 <sup>a</sup> ± 1,92	11,12 <sup>b</sup> ± 3,37
<b>Carboidratos **</b>	39,06 <sup>a</sup> ± 0,06	37,35 <sup>a</sup> ± 2,57	49,68 <sup>b</sup> ± 3,25
<b>VCT*** (Kcal)</b>	384,66 <sup>a</sup> ± 12,22	359,21 <sup>a</sup> ± 6,74	313,79 <sup>b</sup> ± 16,75

\*FA (100% de farinha de trigo); FB (50% de farinha de arroz mais 50% de farinha de trigo); FC (100% de farinha de arroz). \*\*%. \*\*\*Valor Calórico Total (kcal/100g). Nas linhas, as médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, para o teste de Dunnett (p>0,05).

Em relação ao teor de minerais, as formulações FA e FC não diferiram estatisticamente (p>0,05) entre si e ambas diferiram e obtiveram maiores valores que FB. Isso indica que a adição de farinhas de arroz influencia de forma positiva na quantidade dos minerais. Resultados inferiores foram registrados por Cavalheiro et al. (2001) e Ziglio e Bezerra (2007) que elaboraram e analisaram biscoitos com resíduo de soja e com 2% de farinha de bagaço de laranja, respectivamente, e encontraram teores de cinzas de 1,3% e 1,85%.

Quanto ao teor de proteínas, as formulações FB e FC não diferem estatisticamente (p>0,05), mas diferem de FA e tiveram menores percentuais, entretanto, não é possível dizer que houve perda nutricional, pois, segundo BOUTRIF (1991), a qualidade das proteínas depende da sua

constituição em aminoácidos e da capacidade destas de fornecê-los. Resultado semelhante foi encontrado por MAURÍCIO et al. (2012) que ao analisarem cinco formulações de bolo com e sem glúten, verificaram que os teores proteicos das formulações sem glúten apresentam menores valores comparados às formulações com glúten.

Analisando o teor lipídico, a formulação FC obteve o menor percentual (11,12%) e diferindo estatisticamente (p>0,05) das formulações FA e FB. MACÊDO et al. (2014) ao avaliarem biscoitos sem glúten adicionado de farinha de linhaça, também verificaram redução do teor de lipídios com o aumento do percentual da farinha de linhaça.

Quanto a quantidade de carboidratos, foi verificado que FA e FB não diferiram estatisticamente (p>0,05) e ambas diferiram de FC que obteve o maior percentual (49,68%). Fato que se explica pela utilização de 100% da farinha de arroz que é rica em carboidratos. Este resultado foi semelhante aos apresentados por SOUZA et al. (2005) que encontraram 56,84% a 68,85% de carboidratos em farinha de grãos de sorgo e por TREDUS et al. (2001) que encontraram 67,89% de carboidratos em farinha de aveia.

Em relação ao VCT, a formulação FC obteve a menor quantidade de calorias (313,79 Kcal) e diferiu estatisticamente (p>0,05) de FA e FB. Logo a utilização da farinha de arroz na formulação do bolo provoca uma diminuição calórica no produto.

O resultado da análise do perfil de textura está descrito na Tabela 3. Em relação à firmeza pode-se observar que FC diferiu estatisticamente das demais amostras e sua maior média (13,83 N) justifica-se pela ausência de glúten nesta formulação. Já a amostra FB apresentou a menor média (10,75 N) não diferindo estatisticamente (p<0,05) de FA (11,23 N), indicando assim que a substituição da farinha de trigo pela farinha de arroz, na concentração de 50%, pode ser utilizada sem interferir na maciez do produto elaborado. CARUSO (2012) estudando preparo para mistura de bolo sem glúten com variação apenas na adição da fécula de mandioca obteve diferença significativa na formulação de menor concentração de fécula (8,54 N) quando relacionada com o padrão (9,4 N), variando apenas 1% entre elas.

Tabela 3. Perfil de textura das três formulações de bolo de abóbora com cobertura de chocolate

Formulações*	Firmeza (N)	Elasticidade (mm)	Coesividade	Mastigabilidade (N.m)
<b>FA</b>	11,23 <sup>a</sup> ± 1,32	7,11 <sup>a</sup> ± 0,30	0,27 <sup>a</sup> ± 0,04	31,38 <sup>a</sup> ± 1,68
<b>FB</b>	10,75 <sup>a</sup> ± 0,65	5,60 <sup>b</sup> ± 0,70	0,20 <sup>a</sup> ± 0,03	14,66 <sup>b</sup> ± 0,62
<b>FC</b>	13,83 <sup>b</sup> ± 0,72	3,83 <sup>b</sup> ± 0,18	0,16 <sup>b</sup> ± 0,07	9,92 <sup>b</sup> ± 1,10

\* FA (100% de farinha de trigo); FB (50% de farinha de arroz mais 50% de farinha de trigo); FC (100% de farinha de arroz). Nas colunas, médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, para o teste de Dunnett (p>0,05).

Analisando a elasticidade é possível verificar que as amostras FB e FC diferiram de FA (p<0,05). CARUSO (2012) em seu estudo verificou uma variação do parâmetro elasticidade (9,0 e 9,5 mm) nas amostras analisadas, valores superiores aos encontrados no presente trabalho.

Quanto à coesividade o aumento da concentração de farinha de arroz, reduziu gradativamente as médias encontradas, sendo a amostra FC, a única que diferiu (p<0,05) das demais. Diferentemente do que foi encontrado por CARUSO (2012), que obteve um aumento gradativo nas formulações.

Para mastigabilidade, as amostras FB e FC apresentaram diferença ( $p < 0,05$ ) em relação à FA, com redução nas médias de acordo com o aumento da concentração de farinha de arroz. Caruso (2012) apresentou novamente um comportamento inverso, obtendo um acréscimo nas médias do parâmetro mastigabilidade à medida que foi aumentada a concentração da fécula de mandioca utilizada na formulação.

## CONCLUSÃO

O desenvolvimento do bolo de abóbora utilizando a farinha de arroz em substituição da farinha de trigo, além da vantagem nutricional, mostrou-se por meio dos resultados das características físico-químicas que as três formulações desenvolvidas estavam dentro dos padrões estabelecidos na legislação e a formulação que continha 100% de farinha de arroz obteve os melhores resultados. Assim, pode-se afirmar que a elaboração de bolo de abóbora com chocolate à base de farinha de arroz é uma alternativa viável, atendendo aos indivíduos celíacos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIP, ITPC, SEBRAE. Central de Panificação – **Panificação e Confeitaria**. 2012. Disponível em: <<http://www.abip.org.br/site/sebrae/>>

BOUTRIF, E. Recent developments in protein quality evaluation. *Food Nutrition and Agriculture/Alimentacion Nutricion y Agricultura*, v.2, n.3, p.36-40. 1991.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA nº 12, de 24 de julho de 1978 – Aprova o regulamento para padrão de identidade e qualidade para os alimentos (e bebidas). Brasília, DF. **ANVISA**, 1978. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_78.pdf](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78.pdf)>.

CARUSO, V. R. Mistura para o preparo de bolo sem glúten. 131p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos). **Centro Universitário do Instituto de Mauá de Tecnologia**, São Caetano do Sul – SP, 2012.

CATASSI, C.; FASANO, A. Celiac disease diagnosis: simple rules are better than complicated algorithms. **American Journal of Medicine**, v.123, p.691-693, 2010. doi:10.1016/j.amjmed.2010.02.019. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20670718>. Acesso em: 08 out. 2015.

CAVALHEIRO, S. F. L.; et. al. Biscoito sabor chocolate com resíduo de soja, “OKARA”: Teste afetivo com crianças em idade pré-escolar. **Alimentos e Nutrição**, v. 12, p. 151-162, 2001.

GORGÔNIO, C. M. S.; PUMAR, M.; MOTHÉ, C. G. Caracterização macroscópica e físico-química de bolo

isento de açúcar, com fibra e sem glúten a base de farinha mista de semente de abóbora (*Cucurbita máxima*, L.) e amido de milho. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. vol. 31, n. 1, Campinas.2011.

INSTITUTO ADOLF LUTZ (IAL). Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. 4ª ed., 1ª ed. Digital. São Paulo: **Instituto Adolf Lutz**, 2008. Vol. 1, Capítulo VI, p. 279-320.

MACÊDO, P. M. S.; MADRONA, G. S.; SCAPIM, M. R. S.; CESTARI, L. A. Avaliação físico-química e sensorial de biscoito salgado isento de glúten contendo farinha de linhaça. **Revista Tecnológica**, Maringá – PR, v. 23, p. 33-40, 2014.

MAURÍCIO, A. A. et. al. Bolo de cenoura com e sem glúten: desenvolvimento da formulação e aceitação do produto. *Revista Agro@ambiente On-line*, v. 6, n. 3, p. 250-257, setembro-dezembro, 2012.

ROCHA, et. al. Elaboração e aceitação de massa alimentícia utilizando pasta de abóbora. In: **Jornada Nacional da Agroindústria**, 3, 2008. Bananeiras. Anais... João Pessoa: UFPB, 2008.

SANTOS, P. B. F.; COZER, M. Elaboração de um produto alimentar isento de glúten. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande – PB, v. 17, nº1, p. 41-56, 2015.

SOUZA, C.C. et. al. Produtividade do Sorgo granífero cv. sacarino e qualidade de produtos formulados isoladamente ou combinados ao caldo de cana-de-açúcar. **Ciênc. Technol. Aliment.** 2005; 25 (3): 287- 293.

STRINGHETA, P. C., et al., A propaganda de alimentos e a proteção da saúde dos portadores de doença celíaca. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 32, n. 2, p. 43-46, abr/jun. 2006.

TREDUS AS, ORMENESE RCSC, SPERANZA SM, CHANG YK, BUSTOS FM. Estudo da adição de vital glúten à farinha de arroz, farinha de aveia, amido de trigo na qualidade de pães. **Ciênc. Technol. Aliment.** 2001; 21(1): 20 -25.

ZIGLIO, B. R.; BEZERRA, J. R. M. V. Elaboração de biscoito com adição de resíduos (farinha de bagaço de laranja). **Anais do XVI EAIC**. 2007.