

## FORMULAÇÃO E AVALIAÇÃO NUTRICIONAL E SENSORIAL DE MASSA DE PIZZA SEM GLÚTEN

**Filipe de Oliveira Melo** – [filipe.melo@ifal.edu.br](mailto:filipe.melo@ifal.edu.br)

*Instituto Federal de Alagoas – IFAL Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFS*

**Gabriela Souza Silva** – [gabi.gabrielasousa94@gmail.com](mailto:gabi.gabrielasousa94@gmail.com)

*Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe*

**Alysson Caetano Soares** - [filipe.melo@ifal.edu.br](mailto:filipe.melo@ifal.edu.br)

*Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe*

**Ana Cristina M. Santos** - [filipe.melo@ifal.edu.br](mailto:filipe.melo@ifal.edu.br)

*Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe*

**Patricia Beltrão Lessa Constant** – [pblconstant@yahoo.com.br](mailto:pblconstant@yahoo.com.br)

*Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFS*

**Resumo**— A doença celíaca (DC) é uma intolerância permanente ao glúten, que leva a lesão na mucosa do intestino delgado, causando atrofia das microvilosidades e deficiência na absorção de nutrientes. Seu tratamento é basicamente dietético, com os sintomas se atenuando com a retirada do glúten da dieta. Os elevados preços dos produtos nessas condições é um fator que limita sua produção por setores industriais, bem como em serviços de alimentação. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo elaborar pizza isenta de glúten e comparar a aceitação sensorial e composição nutricional em relação a uma amostra padrão de pizza com glúten. As formulações foram avaliadas quanto à textura, aparência global, intenção de compra, além da comparação da composição nutricional de ambas as amostras por meio da tabela Taco. Como resultado, observou-se que houve diferença estatística entre os atributos avaliados ( $p < 0,05$ ). Além disso, a amostra isenta de glúten apresentou uma boa aceitação sensorial. Em relação à composição nutricional essa amostra apresentou valores superiores do conteúdo de fibras em relação à amostra padrão, demonstrando o potencial dessa formulação. Dessa forma, as características sensoriais desse produto são satisfatórias para os pacientes com doença celíaca, que buscam alimentos saborosos e que remetam ao produto semelhante contendo glúten em sua composição, além disso esta apresenta maior conteúdo de fibras, sendo assim um produto atrativo para mercado fitness.

**Palavras-Chaves** — análise sensorial, celíacos, intenção de compra, gluten.

**Abstract**— Celiac disease (CD) is a permanent gluten intolerance that generates an injury to a small intestinal mucosa, causing microvilli atrophy and a nutrient deficiency. Its treatment is basically dietary, with symptoms lessening with removal of the gluten of the diet. High product prices are a limiting factor for their output to the industrial sectors as well as food services. Given the above, the present study aimed to develop a gluten-free pizza and to compare sensory acceptance and nutritional assessment in relation to a standard (with gluten) sample. The formulations were evaluated for texture, global appearance, purchase intent, and nutritional comparison of both samples using the table Taco. As a result, it was observed that the appearance, the texture, and the purchase intention did differ statistically between the samples. However, the gluten-free sample had good sensory acceptance. Regarding the nutritional characterization, the gluten-free sample got higher values of fiber when compared with was attributed to the standard sample, demonstrating the potential of this formulation. Thus, the sensory characteristics of the product gluten-free are satisfactory for patients with celiac disease, and similar to products with gluten. Moreover, higher values of fibers, make this product attractive product for the patient of fitness market.

**Keywords**— sensory analysis, celiac, purchase intention, gluten

## 1 INTRODUÇÃO

A doença celíaca é uma intolerância permanente ao glúten, cujo a única forma de tratamento é a exclusão total dessa proteína da dieta. Essa doença pode apresentar-se de três formas diferentes, não clássica, clássica e assintomática, na qual a forma clássica é aquela que inicia-se nos primeiros anos de vida apresentando sintomas, como diarreia crônica, vômitos, deficiência de crescimento, diminuição do tecido celular subcutâneo e atrofia da musculatura glútea (ALMEIDA & SZLAPAK, 2015).

O tratamento sob uma dieta sem glúten tem que ser seguida constantemente ao longo da vida pelo portador da doença celíaca, sendo uma dieta bem planejada, levando em consideração principalmente as necessidades nutricionais de cada paciente, avaliando a idade, etapa em que se encontra a doença e a sua gravidade (FARIAS, 2009).

Como ferramenta de assecuração por parte dos órgãos de regulação, foi promulgada em 2003 a lei 10.674 obrigando os setores industriais a informarem nos rótulos dos produtos alimentícios a presença ou não do glúten em suas formulações (BRASIL, 2003), essa alternativa possibilitou que os consumidores pudessem monitorar, assegurar e garantir a ausência de glúten em suas dietas.

O glúten é uma substância elástica, aderente, insolúvel em água, responsável pela estrutura de produtos elaborados com farinha de trigo (ALMEIDA & SZLAPAK, 2015). A farinha trigo é a única que apresenta gliadina e glutenina em quantidade adequada para formar o glúten, porém essas proteínas podem estar presentes em outros cereais. A gliadina e a glutenina são à base dos produtos de panificação que utilizam a farinha de trigo. Tudo isso por conta da sua funcionalidade, que determina características fundamentais na aceitação do alimento, afetando sua qualidade nutricional (CANELLA-RAWLS, 2003).

A depender do produto final, a presença do glúten irá influenciar diretamente o crescimento e a textura do produto, porém em preparações específicas como pizzas, baixas concentrações desse agente abrandam a massa, deixando-a mais adequada para essas preparações (FARIAS, 2009).

Massas alimentícias com a mistura da farinhas de arroz e outros tipos de farinha cuja combinação favorece a qualidade nutricional vêm sendo muito utilizada para a substituição da farinha de trigo em formulações de alimentos, devido ao fato de não conter glúten (GIUBERTI, et al., 2015). Montes et al. (2015) indicaram a farinha de tapioca, também como alternativas para produção de cookies sem glúten, com valor nutricional agregado e com aceitação sensorial e intenção de compra satisfatórios.

A farinha de trigo possui características específicas como um gosto suave, propriedades hipoalergênicas, baixo nível de sódio, coloração branca e facilidade de digestão (SIVARAMAKRISHNAN; SENGE; CHATTOPADHY, 2004; CLERICI; EL-DASH, 2006; SOARES JÚNIOR et al., 2009). Já a farinha de tapioca, amplamente consumida nos estados do norte do Brasil, possui características ideais e versatilidade adequada, sendo utilizada principalmente na produção de bolos, pudins e mingaus (CHISTÉ et al., 2012).

A necessidade de gerar mais informações científicas acerca da produção de massa de pizza sem glúten motivou a elaboração deste estudo. Objetivou-se, portanto, avaliar as características sensoriais da massa de pizza sem glúten desenvolvida substituindo o uso da farinha de trigo pela farinha de arroz, amido de milho e amido de mandioca, verificando a sua aceitabilidade, além de determinar as propriedades nutricionais desse produto montando a sua tabela nutricional.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do presente trabalho, as matérias-primas utilizadas foram adquiridas no mercado local do município de São Cristóvão - SE.

No presente estudo foram elaboradas duas formulações de massas para pizza com (F1) e sem glúten (F2) as quais encontram-se discriminadas com suas respectivas quantidades na Tabela 1.

TABELA 1  
FORMULAÇÕES DE MASSAS DE PIZZA SEM GLÚTEN (F1) E COM GLÚTEN (F2).

Ingredientes	Formulações	
	F1 (g ou mL)	F2 (g ou mL)
Farinha de Arroz	-	400
Fermento	10	10
Goma Xantana	-	6
Amido de milho	-	200
Sal	10	10
Açúcar	-	60
Farinha de Trigo	400	-
Água	200	200
Tapioca	-	500
Óleo	-	200
Ovos	-	2

Fonte: Autores (2019).

O desenvolvimento das massas foi realizado levando em consideração as etapas descritas a seguir: 1) homogeneizou todos os ingredientes; 2) deixou a massa em repouso; 3) A massa foi sovada; 4) Em seguida a massa sovada; 5) moldada; 6) recheada com queijo e molho de tomate; e 7) forneada a 180 °C por 20 minutos.

A análise sensorial das massas, foi realizada utilizando um teste de aceitabilidade, com uso de uma escala hedônica, estruturada com 9 pontos, onde “1” corresponde a “desgostei extremamente” e “9” a “gostei extremamente”. O teste foi realizado com 30 provadores não treinados, no município de São Cristóvão, avaliando os atributos textura, aparência global, intenção de compra.

Os resultados dos atributos textura, aparência global e intenção de compra foram analisados por meio de gráficos plotados no EXCEL (2010), com a frequência dos provadores versus a escala de intensidade do atributo.

Para análise da informação nutricional, os valores de proteínas, lipídeos, carboidratos, fibras, sódio foram calculados de acordo com a tabela de composição de alimentos TACO (2011).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### ANÁLISE SENSORIAL DAS FORMULAÇÕES DE PIZZA

A Tabela 2, traz o resultado do teste de comparação de média entre as formulações que possuíam (F1) ou não (F2) a farinha de trigo em sua formulação. Como pode ser observado, para todos os parâmetros analisados houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ), demonstrando desta forma que o efeito da substituição da farinha de trigo pela farinha de arroz e de tapioca influenciaram diretamente os parâmetros analisados, sendo perceptível pelos consumidores.

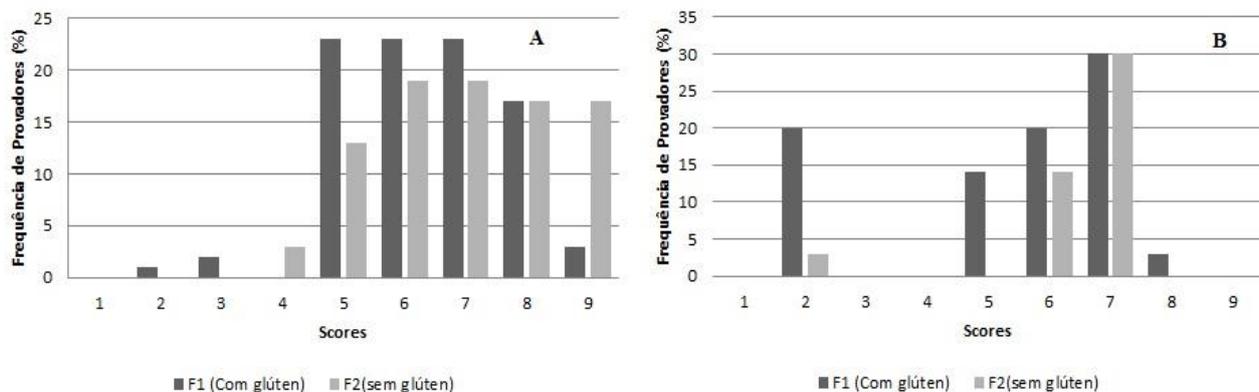
TABELA II  
CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS ANALISADAS

FORMULAÇÃO	ATRIBUTOS		
	TEXTURA	APARENCIA	INTENÇÃO DE COMPRA
Formulação F1	7,53 a	7.14 a	6,90 a
Formulação F2	5,37 b	6.04 b	5,13 b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Isoladamente os dados obtidos para os parâmetros textura, aparência global e intenção de compra foram analisados e estão ilustrados nas Figura 1 e 2.

Figura 1. Teste de aceitação para o atributo aparência global (A) e textura (B), das formulações F1(A – com glúten) e F2 (B – sem glúten).



Fonte: Autores (2019).

Segundo Funami (2011) e Bourne (2002), a textura é um parâmetro com grande influência na aceitabilidade global dos produtos alimentícios, sendo decisivo na escolha destes. No presente estudo, verificou-se que para esse parâmetro, a formulação F1 (massa de pizza sem glúten) apresentou uma melhor aceitação em relação a este atributo comparada a formulação F2 (massa de pizza com glúten), uma vez que grande parte dos provadores gostaram moderadamente e ligeiramente dessa formulação (Figura 1B).

Em estudo realizado por Queiroz et al. (2017) no qual avaliou os efeitos da substituição da farinha de trigo por farinha de coco na produção de cookies, observaram que a substituição desse ingrediente pela farinha de coco não influenciou a textura do produto elaborado, tendo as formulações média geral variando entre 6,4 a 6,9.

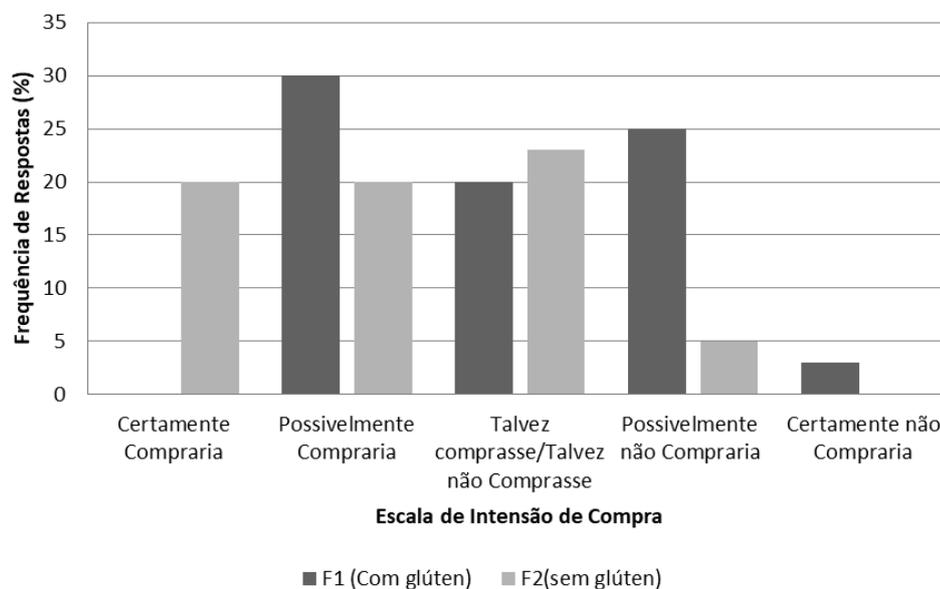
Quanto a “Aparência Global”, observou-se que ambas as formulações obtiveram alta porcentagem de provadores que aprovaram esse parâmetro nas amostras. Demonstrando assim, o potencial da substituição da farinha de trigo pela farinha de arroz e tapioca, na formulação de produtos destinados a portadores da doença celíaca. Resultado semelhante foi encontrado por Moraes et al. (2014), ao avaliar o efeito da substituição da farinha de trigo pela farinha de amêndoas de caju na formulação de pizzas, sendo assim uma interessante alternativa para os portadores da doença celíaca.

Os pacientes que tem a doença celíaca encontram uma grande dificuldade ao procurar produtos sem glúten em sua composição, pois além de possuírem elevados custos, tecnologicamente a ausência desse componente influencia diretamente nas características físicas de produtos de massas e panificação (ALMEIDA & SZLAPAK, 2015).

Na Figura 2 estão expressos os resultados para o parâmetro “Intenção de Compra” das formulações desenvolvidas. Nela é possível observar que ambas as formulações obtiveram uma alta porcentagem de

provedores que possivelmente comprariam os produtos das duas formulações. Deste modo, pode-se concluir que a formulação F1 (massa de pizza sem glúten), se estivesse a venda seria uma boa opção destinada aos pacientes com doença celíaca

Figura 2. Teste de aceitação para o atributo intenção de compra.



Fonte: Autores (2019).

## INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS

Os valores da composição nutricional das duas formulações estão expressos na Tabela 3. Nela, é possível observar que a formulação F2 forneceu uma massa com menor concentração de carboidrato. Com relação ao teor proteico a formulação F1 menor valor comparado a F2, devido a substituição da farinha de trigo pela farinha de arroz. Entretanto, apesar do conteúdo proteico da formulação F1 ter sido menor, não se pode afirmar que houve perda nutricional, uma vez que, de acordo com Boutrif (1991) a qualidade das proteínas depende da sua constituição em aminoácidos e da capacidade de fornecê-los.

TABELA III  
COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DAS FORMULAÇÕES COM (F2) E SEM (F1) A FARINHA DE TRIGO.

Parâmetro	Formulação	
	F1	F2
Valor energético (Kcal)	344,8	237,54
Carboidrato (g/100g)	55,58	49,37
Proteínas (g/100g)	3,01	6,7
Gorduras totais (g/100g)	11,56	0,39
Gorduras saturadas (g/100g)	2,41	0,2
Gorduras <i>trans</i> (g/100g)	0	0
Fibras Alimentares (g/100g)	3,99	1,58
Sódio (mg/100g)	50,89	1,31

Fonte: Autores (2019).

Quanto ao teor lipídico das formulações, observou-se que a menor concentração desse parâmetro foi

encontrado na formulação F2. Do ponto de vista calórico, esta redução no teor lipídico é vantajosa, uma vez que os lipídios fornecem cerca de 9 kcal/g enquanto proteínas e carboidratos fornecem em média 4 kcal/g. Segundo Zambrano et al. (2005), a substituição do conteúdo lipídicos em alimentos tem sido buscado com ênfase nos diversos segmentos da indústria de alimentos, ocorrendo principalmente por constituintes que agreguem propriedades similares, com menor valor energético como as gomas. Entretanto, deve-se ressaltar que os lipídios são importantes para o metabolismo humano e, apenas em excesso, causam efeitos deletérios ao organismo.

Com relação a gorduras saturadas a formulação F2 também apresentou menor valor que o F1, provavelmente causado pela adição de óleo de soja e ovos nesse experimento. Por outro lado, a formulação F1 forneceu maiores resultados para o teor de fibras; estas têm a capacidade de se complexar com os lipídeos diminuindo sua absorção, além de outras funções digestivas importantes.

#### 4 CONCLUSÕES

A formulação de massa de pizza sem glúten apresentou resultados satisfatórios sensorialmente para os atributos de textura, aparência global e intenção de compra comparativamente a massa de pizza com glúten. Por outro lado, do ponto de vista nutricional apresentou menor teor de proteínas e maior conteúdo de carboidratos, gorduras e fibras.

Logo a pizza sem glúten seria uma opção sensorialmente e nutricionalmente interessante para os pacientes com doença celíaca, que procuram alimentos saborosos e ricos em fibras.

#### REFERENCIAS

- ALMEIDA, E. A.; SZLAPAK, R. Y. Elaboração de Pão sem glúten Adicionado de Farinhas de Batata yacon, Batata Doce e Batata Cará. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná (TCC) – Tecnologia de Alimentos**. Medioneira, 2015.
- BOURNE, M. C. Food texture and viscosity: concept and measurement. 2. ed. Londres: Academic Press, 2002.
- 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. LEI Nº 10.674, DE 16 DE MAIO DE 2003. Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 16 maio, 2003
- CANELLA-RAWL, SANDRA. Pão: arte e ciência, 4ª ed. São Paulo: **Senac**, 2003.
- CHISTÉ, M. P; SILVA, P. A; LOPES, A. S; PENA, R. S. Sorption isotherms of tapioca flour. **International Journal of Food Science and Technology**. v.47, p. 1-5, 2012.
- CLERICI, M. T. P. S; EL-DASH, A. A. Farinha extrusada de arroz como substituto de glúten na produção de pão de arroz. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Caracas, v. 56, n. 3, p. 288-294, 2006.
- FARIAS, A. S. Massas para Pizza com Restrição de glúten. **Universidade de Brasilia (Especialização)**. Brasilia, 2009.
- FUNAMI, T. Next target for food hydrocolloid studies: texture design of foods using hydrocolloid technology. **Food Hydrocolloids**, v. 25, n. 8, p.1904-1914, 2011.
- GIUBERTI, G.; GALLO, A.; CERIOLI, C.; FORTUNATI, P.; MASOERO, F. Cooking quality and starch digestibility of gluten free pasta using new bean flour. **Food Chemistry**. v. 175, p. 43-49, 2015.
- MONTES, S. S; RODRIGUES, M; CARDOSO, R. C. V; CAMILLOTO, G. P; CRUZ, R. S. Biscoito de farinhas de tapioca e de arroz: propriedades tecnológicas, nutricionais e sensoriais. **Ciências e Agrotecnologia**, Lavras, v. 39, n. 5, p. 514-522, 2015.

MORAIS, B. A.; LEMOS, L. S.; IUNES, M. F.; MIGUEL, S.; RODRIGUES, M. C. P. Elaboração e Análise Sensorial de Massa de Pizza com Farinha de Amêndoas da Castanha De Caju. **XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química**. Florianópolis, 2014.

QUEIROZ, A. M.; ROCHA, R. F. J.; GARRUTI, D. S.; SILVA, A. P. V.; ARAÚJO, I. M. S. Elaboração e caracterização de cookies sem glúten enriquecidos com farinha de coco: uma alternativa para celíacos. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v. 20, n. 2016097, 2017.

SIVARAMAKRISHNAN, H. P.; SENGE, B.; CHATTOPADHYAY, P. K. Rheological properties of rice dough for making rice bread. **Journal of Food Engineering**, Kidlington, v. 62, n. 1, p. 37-45, 2004.

SOARES JÚNIOR, M. S.; BASSINELO, P. Z.; CALIARI, M.; GEBIN, P. F. C.; JUNQUEIRA, T. L.; GOMES, V. A.; LACERDA, D. B. C. L. Qualidade de pães com farelo de arroz torrado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 3, p. 636-641, 2009.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA, 2011. 161 p. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>>. Acesso em: 17 out. 2017.

ZAMBRANO, F.; HIKAGE, A.; ORMENESE, R.C.C.; RAUENMIGUEL, A.M. Efeito das gomas guar e xantana em bolos como substitutos de gordura. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 8, n. 1, p. 63-71, 2005.