

Avaliação da aceitação e perfil sensorial de pães isentos de glúten

Acceptance assessment and sensory profile of gluten-free breads

RESUMO

Larissa Corrêa

Larissacorrea@alunos.utfpr.edu.br

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

Renata Hernandez Barros Fuchs

renata@utfpr.edu.br

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

Flávia Aparecida Reitz Cardoso

flaviareitz@gmail.com

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

Lucas Shintil Wamura

lwamura@alunos.utfpr.edu.br

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

Luiza Pelinson Tridapalli

ltridapalli@alunos.utfpr.edu.br

Universidade tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, Brasil

Este projeto de pesquisa teve o objetivo de obter novas formulações de pães sem glúten com farinhas de sorgo, teff e yacon, para celíacos. Buscaram-se alternativas de pães mais nutritivos com uso de tais farinhas, sem substituição à farinha de arroz, geralmente usada nesses produtos. Nove formulações de pães (determinadas por delineamento experimental) foram submetidas a teste de aceitação, avaliando-se o atributo aceitação global. Os resultados foram avaliados por análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ($p < 0,05$) e aplicou a função desejabilidade para determinar a melhor formulação de pão. A aceitação global das amostras de pão variaram de 6,30 à 7,28, sendo a amostra com menor aceitação global a que possuía em sua composição a maior quantidade de farinha de yacon. A formulação otimizada é composta por 33,33% de farinha de sorgo, 33,33% de farinha de teff, 33,33% de farinha de yacon e uma quantidade menor de farinha de arroz. Foi possível elaborar pães sem glúten com boa aceitação, utilizando as farinhas propostas pela pesquisa.

PALAVRAS-CHAVE: Pão sem glúten. Teff. Sorgo. Yacon. Análise sensorial.

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

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

ABSTRACT

This research project aimed to obtain new formulations of gluten-free breads with sorghum, teff and yacon flour for celiac. Alternatives to more nutritious breads using such flours were sought, without replacing the rice flour commonly used in these products. Nine bread formulations (determined by experimental design) were subjected to acceptance testing, evaluating the global acceptance attribute. Results were evaluated by analysis of variance (ANOVA) and Tukey test ($p < 0.05$) and applied the desirability function to determine the best bread formulation. The global acceptance of bread samples ranged from 6.30 to 7.28, and the sample with the lowest global acceptance had the largest amount of yacon flour in its composition. The optimized formulation consists of 33.33% sorghum flour, 33.33% teff flour, 33.33% yacon flour and a smaller amount of rice flour. It was possible to make gluten-free breads with good acceptance, using the flours proposed by the research.

KEYWORDS: Gluten free bread. Teff. Sorghum. Yacon. Sensory analysis.



INTRODUÇÃO

A doença celíaca (DC) é uma enteropatia caracterizada pela intolerância permanente ao glúten, fração proteica encontrada no trigo, cevada e centeio. É desencadeada por mecanismos autoimunes nos indivíduos geneticamente predispostos. As manifestações clínicas e as alterações histológicas regredem com a retirada do glúten da dieta (LIU, 2014). Esta restrição alimentar de indivíduos celíacos acaba diminuindo muito o poder de escolha de produtos alimentícios comuns como macarrão, pães, bolos, bolachas, cervejas, entre outros. Surge então a necessidade da produção de alimentos isentos dessa proteína, o que motivou a realização do projeto de pesquisa para a formulação de pães sem glúten, com farinhas alternativas a farinha de arroz, comumente utilizada para substituir a farinha de trigo, por outras mais nutritivas como farinha de sorgo, teff e yacon, que são isentas de glúten.

O teff (*Eragrostis tef*) oriundo do norte da África, é a principal cultura alimentar na Etiópia (CSA, 2014). A proteína do grão de teff é composta de 3% a 15 % de prolaminas. Estas são hidrófilas, menos polimerizadas e possuem menor estabilidade térmica. Sua constituição é de aminoácidos excelentes e exibe maior teor de lisina que outros cereais (KETAMA, 1997). Os minerais ferro e selênio estão em grande quantidade, assim como, a vitamina niacina (ZHU, 2018). O sorgo (*Sorghum bicolor*) possui alto valor nutritivo e tem alta concentração de carboidratos solúveis essenciais para fermentação láctica adequada (SILVA, RESTLE, 1993). É muito usado em alimentação animal, no entanto, o interesse no uso desse cereal como alimento humano tem crescido em diversos países, em razão da presença de amido resistente, altos teores de fibra dietética e diversos compostos bioativos que contribuem positivamente para a nutrição e a saúde humana (DIKES et al, 2005). Os teores de proteínas nos grãos variam entre 7,3 e 15,6%, os de fibras entre 1,2 e 6,6%, os de lipídeos entre 0,5 e 5,2%, e os de cinzas entre 1,1 e 2,5% (WANISKA, RONEY, 2000). O yacon (*Smallanthus sonchifolius*) é considerado um alimento funcional em decorrência da alta concentração de frutooligossacarídeos e inulina em sua composição. Estes componentes são designados fibras alimentares solúveis e prebióticos, devido a sua baixa digestibilidade pelas enzimas do trato gastrointestinal humano, estímulo seletivo do crescimento e atividade de bactérias intestinais promotoras da saúde. Outros açúcares estão presentes em sua composição, incluindo frutose, glicose e sacarose (SANTANA, CARDOSO, 2008).

Todas as vezes que se desenvolvem novos produtos alimentícios é necessário fazer sua descrição sensorial. Dentre os vários métodos de análise sensorial, os afetivos de aceitação consistem na manifestação do provador sobre o produto testado, demonstrando se tal produto agrada ou desagrade, se é aceito ou não, ou seja, são análises realizadas com o objetivo de verificar o grau de satisfação com um novo produto, e/ou a probabilidade de adquiri-lo (MEILGAARD, CIVILLE, CARR, 1999; TEIXEIRA, 2009). O objetivo deste estudo foi desenvolver formulações de pão sem glúten por meio de um delineamento experimental utilizando, além da farinha de arroz (muitas vezes presente na formulação de produtos sem glúten) as farinhas de teff, sorgo e yacon, e otimizar uma

formulação contendo proporções dessas farinhas para se obter um produto com maior aceitação sensorial.

MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais: As farinhas de sorgo, teff e yacon, das marcas Favorita, Giroil e Quinta das Flores, respectivamente, foram obtidas em lojas de produtos naturais locais.

Os demais ingredientes foram comprados nos supermercados da cidade de Campo Mourão, Paraná.

Delineamento experimental: Para o planejamento da mistura empregou-se um delineamento fatorial completo Simplex Lattice com três pontos internos e centroide global composto por três variáveis independentes totalizando 9 experimentos com variação nas quantidades de farinhas de sorgo, teff e yacon, com repetição do ponto central (33,33% de cada farinha). (NETO, SCARMINIO, BRUNS, 2010).

A quantidade dos demais ingredientes se manteve constante para todas as formulações, sendo 100 ml de leite integral, 70 g de polvilho doce, 50 g de ovo, 46 g de fécula de batata, 25 g de farinha de arroz, 10 ml de óleo de soja, 5 g de açúcar refinado, 4 g de sal, 3 g de fermento biológico, 2 g de goma xantana, 0,17 g de enzima transglutaminase. A Tabela 1 apresenta o delineamento experimental e a formulação das farinhas nos pães avaliados no presente estudo.

Tabela 1 – Formulações de pão sem glúten propostas pelo delineamento

Ingredientes	Quantidades						
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7/8/ 9
Farinha de sorgo (g)	75,00	0	0	37,50	0	37,50	25,00
Farinha de teff (g)	0	75,00	0	37,50	37,50	0	25,00
Farinha de yacon (g)	0	0	75,00	0	37,50	37,5	25,00

Fonte: Autoria própria (2019).

Preparo da amostra: As farinhas (teff, sorgo e yacon), polvilho doce, fécula de batata, goma e sal foram pesados e peneirados. Separadamente, misturam-se ovo e óleo. Em um recipiente, adicionou-se o leite à 42 °C, dissolvendo-se o fermento com o açúcar e posteriormente, a transglutaminase. Os líquidos foram juntados aos sólidos. Homogeneizou-se a massa com uma batedeira Britânia, na velocidade baixa, por 2 minutos. A massa dos pães foi transferida para formas de alumínio (22 cm x 10 cm) forradas com papel manteiga, levadas a estufa à 37 °C por 1h30 para fermentação. Posteriormente os pães foram assados por 22 minutos em forno pré-aquecido à 170 °C. Após frios, desenformam-se os pães.

Testes sensoriais de aceitação: As formulações dos pães foram submetidas ao teste de aceitação, onde os provadores avaliaram o atributo aceitação global,

utilizando uma escala hedônica estruturada de 9 pontos em que 1 refere-se a “desgostei muitíssimo” e 9 a “gostei muitíssimo” (MEILGAARD, CIVILLE, CARR, 1999). Houve a participação de 76 julgadores não treinados que avaliaram as nove formulações para o atributo aceitação global. As amostras foram codificadas com 3 dígitos, recomendando-se aos provadores que tomassem água em temperatura ambiente antes de provar cada amostra. A ordem de execução dos experimentos foi feita por sorteio e as amostras de pão servidas em fatias com aproximadamente 1 cm de espessura, de forma monádica e sequencial. Análise estatística: Os resultados foram avaliados por análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey ($p < 0,05$). A elaboração e execução do projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da UTFPR sob o parecer CAAE: 88116618.2.0000.5547.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do teste de aceitação são mostrados na tabela 2.

Tabela 2 – Médias e desvios padrões da aceitação global para as formulações

Formulação	Aceitação global
F1	6,76 ^{ab} ±0,17
F2	6,68 ^{ab} ±0,16
F3	6,30 ^b ±0,23
F4	6,57 ^{ab} ±0,15
F5	7,18 ^a ±0,17
F6	7,21 ^a ±0,17
F7	7,13 ^a ±0,17
F8	7,28 ^a ±0,16
F9	7,17 ^a ±0,15

Sobrescritos iguais na mesma coluna indicam médias sem diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Fonte: Autoria própria (2019).

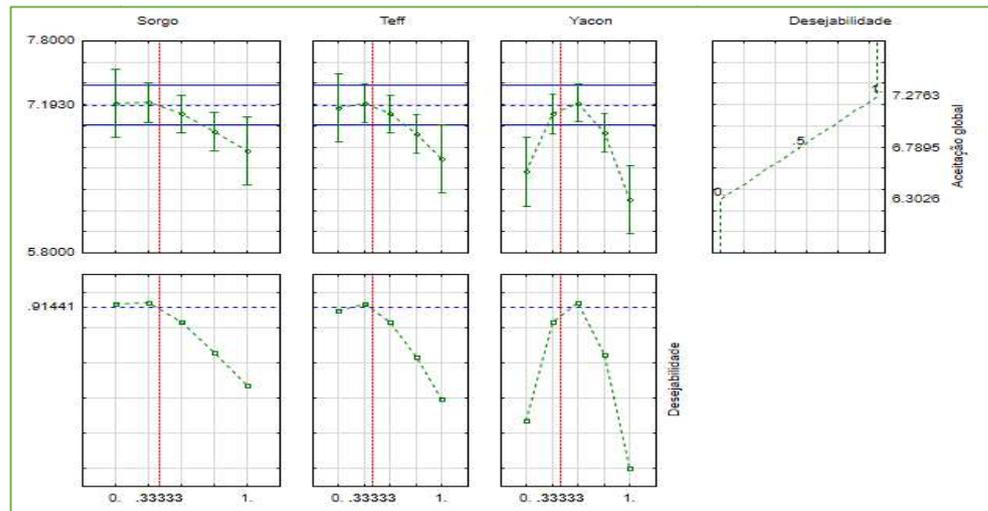
A aceitação global das amostras de pão sem glúten variaram de 6,30 (gostei ligeiramente) à 7,28 (gostei moderadamente). A amostra com menor aceitação global foi F3, composta apenas por farinha de yacon. Essa formulação apresentou um “amargor residual” como foi comentado por 76,3% dos provadores, conferido provavelmente pela farinha de yacon.

No entanto, quando combinado às farinhas de teff e sorgo, a farinha de yacon contribuiu positivamente para a aceitação global dos produtos (F5, F6 e F7, 8 e 9, três repetições do ponto central), talvez por ter esse amargor mascarado pelas demais farinhas.

De posse destes resultados, optou-se por testar a função desejabilidade (NETO, SCARMINIO, BRUNS, 2010) no intuito de obter a formulação otimizada para fabricação do pão.

A Figura 1 apresenta os gráficos de desejabilidade para a formulação de pão com maior aceitação global.

Figura 1 – Gráficos de desejabilidade para as formulações de pão.

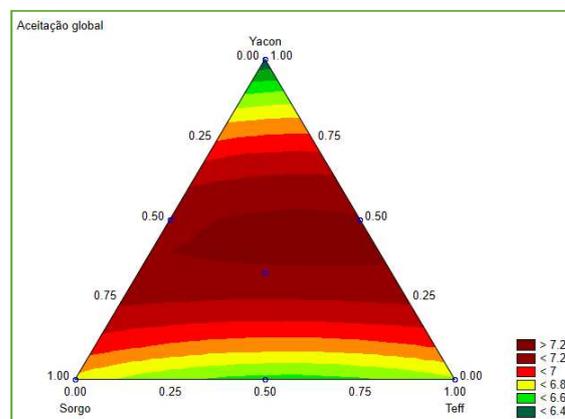


Fonte: Autoria própria (2019).

Por meio desta figura, é possível verificar que, na intenção de obter a maior aceitação global, e com 91,44% de proximidade da análise sensorial que atribuiu a melhor nota, a formulação otimizada deve ser composta por 33,33 de farinha de sorgo, 33,33% de farinha de teff e 33,33% de farinha de yacon, coincidindo com F7, F8 e F9 já testadas pelo teste de aceitação.

A relação de proporção entre as farinhas pode ser melhor vista na Figura 2, onde se tem uma superfície de resposta para a composição de farinhas no pão.

Figura 2 – Superfície de resposta para a formulação otimizada



Fonte: Autoria própria (2019).

Na Figura 2 é possível verificar que à medida que vai se acrescentando a farinha de yacon ou a farinha de teff, a tendência é que ocorra uma diminuição

da aceitação global. Também é possível verificar que no centro da figura é onde se tem a avaliação $>7,2$, ou seja, quando se tem proporções equivalentes das três farinhas.

CONCLUSÕES

É possível concluir que é possível adicionar as farinhas de sorgo, teff e yacon nos pães obtendo produtos com boa aceitação sensorial. No entanto, a adição de yacon deve ser controlada, pois em alta quantidade diminui a aceitação global dos pães. A formulação otimizada, coincidiu com a formulação com proporções iguais das três farinhas, demonstrando ser a mais aceita pelos provadores. Este trabalho não foi enviado ao Comitê de Ética.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a instituição UTFPR campus Campo Mourão por fornecer os recursos necessários para realização desta pesquisa e aos demais envolvidos.

REFERÊNCIAS

- CENTRAL STATISTICAL AGENCY OF ETHIOPIA (CSA). Agricultural Sample Survey for. *Statistical bulletin*, p.532, 2013-14
- LIU, S. M. Doença Celíaca. *Revista de Medicina de Minas Gerais*, p.24, 2014.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. *Sensory Evaluation Techniques*. 3 ed. CRC Press, 1999.
- TEIXEIRA, L. V. Análise sensorial na indústria de alimentos. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*, Juíz de Fora, v. 64, n. 366, p.12-21, jan. 2009.
- KETEMA, S.. *Tef Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. *International Plant Genetic Resources Institute*, n.12, v.1, p.1-33, 1997.
- ZHU, F. Chemical composition and food uses of teff (*Eragrostis tef*). *Food Chemistry*. n.23, v.1, p 402-415, 2018.
- SILVA, L.C.R.; RESTLE, J. Avaliação do milho (*Zea mays* L.) e do sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) para produção de silagem. *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Rio de Janeiro. Anais...* Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.30, p.467, 1993.
- DYKES, L.; ROONEY, L.W.; WANISKA, R.D.; ROONEY, W.L. Phenolic compounds and antioxidant activity of sorghum grains of varying genotypes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.53, p.6813-6818, 2005.
- SANTANA, I.; CARDOSO, M. H. Raiz tuberosa de yacon (*Smallanthus sonchifolius*): potencialidade de cultivo, aspectos tecnológicos e nutricionais. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.3, maio/junho, 2008.
- NETO, B., SCARMINIO, I. S., BRUNS, R. E. Como fazer experimentos: Pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria (4th ed.). Campinas: Bookman. 2010.