

Descrição sensorial de pão isento de glúten

Sensory description of gluten-free bread

RESUMO

A doença celíaca é definida como uma enteropatia autoimune e inflamatória crônica, caracterizada pela intolerância ao glúten devido a desordem imunológica do intestino delgado, desenvolvendo-se em indivíduos geneticamente predispostos. O tratamento para doença celíaca é a exclusão total desta proteína na dieta. Este trabalho demonstra dados experimentais obtidos através do teste sensorial descritivo Perfil Flash com amostras de pão isento de glúten, preparadas com farinha de sorgo, yacon e teff. Os dados foram analisados pelo método ComDim, obtendo dados da distribuição de consenso dos provadores. Os resultados obtidos mostraram diferentes atributos encontrados nos produtos, permitindo caracterizar sensorialmente as diferentes formulações de pão isento de glúten.

PALAVRAS-CHAVES: Doença celíaca. Perfil Flash. Glúten.

ABSTRACT

Celiac disease is defined as chronic autoimmune and inflammatory enteropathy, characterized by gluten intolerance due to immunological disorder immunological of the small intestine, which develops in genetically predisposed individuals. The treatment for celiac disease is the total exclusion of this protein in the diet. This work demonstrates experimental data of descriptive sensory test Flash Profile of gluten-free bread samples, prepared with sorghum flour, yacon and teff. Data were analyzed using the ComDim method. Data from the consensus distribution of the assessor were obtained. The results showed different attributes found in the products, allowing to sensorially characterize the different formulations of gluten free breads.

KEYWORDS: Celiac disease. Flash Profile. Gluten.

Lucas Shinti Iwamura

iwamura@alunos.utfpr.edu.br

Nome da Instituição por
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

Larissa Córrea

laarissacorrea@hotmail.com

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

Evandro Bona

ebona@utfpr.edu.br

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

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.



INTRODUÇÃO

Caracterizado como doença enteropatia autoimune e inflamatória crônica, a doença celíaca (DC) é diagnosticada como intolerância ao glúten devido a desordem imunológica do intestino delgado, desenvolvendo-se em indivíduos geneticamente predispostos (MACHADO et al., 2017). O glúten é uma proteína constituída por frações de gliadina e glutenina encontrado em alguns cereais como trigo, aveia, cevada, entre outros. O tratamento para doença celíaca é a exclusão total dessa substância na dieta (ARAÚJO et al., 2010).

Para a exclusão do glúten na dieta, ampliou-se a inserção da farinha de arroz em diversos alimentos, em substituição à farinha de trigo. Porém, o arroz possui baixo teor de proteína, lipídios, minerais e fibras (WALTER; MARCHEZAN; AVILA, 2008). Entretanto, outros cereais com maior valor nutricional podem ser testados para incremento nutricional de produtos, como as farinhas de sorgo, teff e yacon. O sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) é um cereal rico em proteínas, minerais, e amido e possui compostos bioativos, tais como fibras e compostos fenólicos (BORGES, 2013). Teff (*Eragrostis tef*) apresenta características nutricionalmente atrativas como proteínas, certos minerais como cálcio, fósforo e cobre (GAMBOA; VAN EKRISS, 2008). Já o yacon (*Smallanthus sonchifolius*) é rico em bioativos como frutooligossacarídeos (FOS) e compostos fenólico (MARTINS et al., 2016).

A utilização de métodos de descrição sensorial é importante para obter determinadas informações sensoriais. O Perfil Flash é um método de análise sensorial que permite identificar essas informações e estabelecer correlações em que cada provador determina atributos que descrevem as amostras e ordenam com relação aos atributos levantados, conforme sua intensidade (SIEFFERMANN, 2000; DAIROU; SIEFFERMANN, 2002).

O objetivo deste trabalho foi obter o perfil descritivo de formulações de pães isentos de glúten elaboradas com farinhas de yacon, teff e sorgo, através da técnica de Perfil Flash.

METODOLOGIA

Materiais. As farinhas de sorgo (Farovitta), teff (Giroil) e yacon (Quinta das Cerejeiras) foram obtidas em lojas de produtos naturais e os demais ingredientes nos supermercados locais da cidade de Campo Mourão – PR.

Elaboração dos pães. As formulações submetidas à descrição sensorial estão apresentadas na Tabela 1. Essas formulações derivaram de estudos prévios, que avaliaram aceitação sensorial de várias amostras de pães sem glúten, utilizando farinhas de sorgo, teff e yacon. As formulações F1, F2 e F3 são compostas por 100% de cada uma das farinhas e a F4 é uma formulação otimizada em pesquisas anteriores (parâmetros de maior aceitação), composta por 33,33% de sorgo, 33,33% de teff e 33,33% de yacon.

Os ingredientes secos (com exceção do fermento, açúcar e transglutaminase) foram misturados em uma batedeira Britânia na rotação máxima, por aproximadamente 3 minutos. Misturou-se posteriormente o leite, óleo e ovo por cerca de 3 minutos. Em seguida, foram adicionados 100mL de leite a uma temperatura de 40°C com o açúcar, fermento e a enzima transglutaminase e misturadas manualmente até a completa homogeneização da massa. A massa foi transferida para formas de alumínio retangulares (22cm X 10cm), forradas com

papel manteiga e levadas a estufa pré-aquecida a 37°C durante 1 hora e 30 minutos e depois assadas no forno elétrico industrial pré-aquecido (TEDESCO TURBO POWER EXPERT FTT 240E, Caxias do Sul – RS, Brasil) à 170°C, por 22 minutos.

Tabela 1. Composição das formulações de pães submetidas as análises.

| Ingredientes | Quantidades | | | |
|-----------------------|-------------|--------|--------|--------|
| | F1 | F2 | F3 | F4 |
| Farinha de Sorgo (g) | 100,00 | 0 | 0 | 33,33 |
| Farinha de Teff (g) | 0 | 100,00 | 0 | 33,33 |
| Farinha de Yacon (g) | 0 | 0 | 100,0 | 33,33 |
| Leite Integral (mL) | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Polvilho doce (g) | 70,00 | 70,00 | 70,00 | 70,00 |
| Ovo (g) | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 |
| Fécula de Batata(g) | 46,00 | 46,00 | 46,00 | 46,00 |
| Farinha de Arroz (g) | 25,00 | 25,00 | 25,00 | 25,00 |
| Óleo de Soja (mL) | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| Açúcar (g) | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| Sal(g) | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| Fermento Biológico(g) | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| Goma Xantana(g) | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| Trasnglutaminase(g) | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 0,17 |

Fonte: Autoria própria (2019).

A equipe de análise sensorial (Perfil Flash) foi composta por 33 julgadores com idades entre 18 a 46 anos, sendo 23 provadores do sexo feminino e 10 do sexo masculino e denominados P1 a P33. Os provadores foram previamente informados sobre o produto a ser provado e sobre o método de Perfil Flash esclarecendo ao provador cada etapa do teste conforme descrito por Dairou & Sieffermann (2002) e Sieffermann (2000).

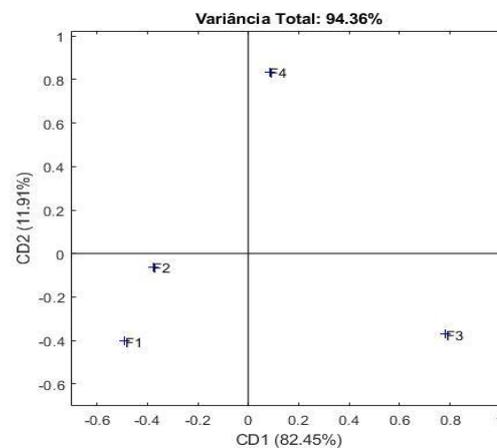
A primeira etapa foi o levantamento de atributos, realizado pelo método de rede de Kelly (1955). Os julgadores observaram os pães, aos pares, com relação à aparência, aroma, sabor e textura e identificaram atributos que descrevessem as amostras. Cada provador foi auxiliado no desenvolvimento dos termos descritores, registrando os atributos encontrados e descrevendo-os sucintamente. Após o desenvolvimento da ficha de avaliação, as quatro amostras de pão foram novamente apresentadas e os julgadores ordenaram os produtos para cada termo descritivo em ordem crescente em relação à intensidade (TERHAAG; BENASSI, 2011). Fatias de pão (30g) foram servidas aos julgadores em pratos descartáveis brancos, de forma aleatorizada e balanceada, codificados com códigos de três dígitos. Os resultados de cada provador foram plotados em uma matriz e a análise de dados foi realizada no software MATLAB R2018b através da técnica denominada ComDim, também conhecida como Análise de Componentes Comuns e Pesos Específicos (CCSWA) de acordo com o algoritmo proposto por Qannari, Courcoux and Vigneau (2001), e descrito em detalhes por Jouan-Rimbaud Bouveressee et al. (2011). Essa pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da UTFPR sob o parecer CAAE: 88116618.2.0000.5547.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise do método ComDim, determinou-se duas dimensões comuns (CD1 e CD2) como as mais importantes, com 94,36% de variância de dados, como pode ser verificado na Figura 1.

Analisando a Figura 1, verifica-se que as formulações estão bem segmentadas. Observa-se que F1 e F2 são as formulações com maior semelhança entre si, localizadas no quadrante negativo de CD1. As farinhas de sorgo e teff têm aparência semelhante possibilitando a elaboração de pães parecidos, principalmente quando se compara a F3 (composta exclusivamente por yacon) que é a formulação mais distantes de F1 e F2 na CD1 (82,45%). Com relação a CD2 (11,91%), as amostras F1, F2 e F3 estão próximas e no quadrante negativo desta dimensão, enquanto F4 está no quadrante positivo.

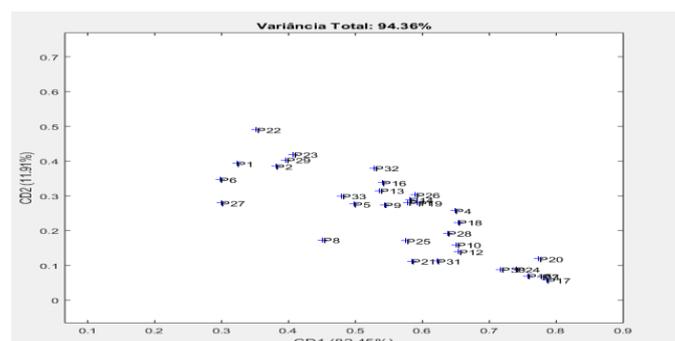
Figura 1-Gráfico de escores CD1xCD2.



Fonte: Autoria própria (2019).

Na Figura 2, verifica-se o peso associado a cada julgador para a formação de cada dimensão comum. O P17 foi considerado o melhor provador, pois contribuiu para a construção da CD1 (82,45%), enquanto que o P22 foi o que mais contribuiu para a formação da CD2 (11,91%). A partir da análise das saliências também é possível identificar os julgadores que não conseguiram discriminar as amostras, isto é, aqueles que apresentam baixas saliências em todas as dimensões comuns mais relevantes (Qannari, Wakeling, & Macfie, 1995), sendo P6 e P27 pouco importantes para a construção da CD1 e P17 pouco importante para a construção da CD2.

Figura 2- Gráfico de saliência de cada provador nas primeiras duas dimensões comuns



Fonte: Autoria própria (2019).

As correlações estatisticamente significativas entre as dimensões comuns e os atributos dos julgadores estão listadas na Tabela 2.

F1 (100% sorgo) está localizada nos quadrantes negativos da CD1 e da CD2, indicando que ela é uma amostra com cor marrom menos intensa, menos úmida, menor sabor e odor de pão, menor sabor de farinha e menor elasticidade. F2 também está localizada nos quadrantes negativos da CD1 e CD2, porém um pouco mais próxima da origem em relação a F1, isto é, apresenta características semelhantes a F1, porém com menor intensidade.

F3 está localizada no quadrante positivo da CD1 e negativo da CD2 o que a caracteriza como sendo amostras cor verde intensa que pode ser explicado devido a concentração de farinha de yacon presente na formulação. Além disso, a F3 apresentou intenso odor de pão, doçura, maciez, amargor, elasticidade, alta umidade e aparência de pão integral.

Tabela 2-Correlações significativas ($p < 0,05$) entre as dimensões comuns (CD) e os atributos sensoriais levantados no Perfil Flash.

| Correlações com a CD1 | | Correlações com a CD2 | |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------|
| Negativos | Positivos | Negativos | Positivos |
| Cor marrom(14) | Cor Verde(15) | Cor Verde(2) | Sabor de Farinha(2) |
| Cor vermelho(3) | Cor marrom(1) | Odor de Pão(1) | Sabor de Pão(4) |
| Cor rosa(3) | Maciez(6) | Maciez(3) | Odor de Pão(5) |
| Odor de produto fermentado(2) | Doçura (11) | Elasticidade(1) | Cor Marrom(8) |
| Aerado(2) | Umidade(8) | Sabor salgado(1) | Maciez(4) |
| Sabor de Pão (3) | Elasticidade(1) | Firmeza(1) | Aerado(2) |
| Odoro de pão(3) | Sabor azedo(1) | Umidade(1) | Doçura(1) |
| Sabor salgado(3) | Aparência de pão integral(1) | | Elasticidade(2) |
| Maciez(6) | Odor de pão(2) | | |
| Casca(2) | Sabor de pão(2) | | |
| Elasticidade(6) | Amargor(2) | | |
| Sabor de Farinha Integral(4) | | | |
| Sabor de pão integral(2) | | | |
| Umidade(1) | | | |

Fonte: Autoria própria (2019).

F4 (33,33% de cada farinha) está localizada no quadrante positivos da CD1 e CD2 apresentando coloração marrom intensa, doçura, maciez, odor e sabor de pão, umidade, elasticidade e aparência aerada.

CONCLUSÕES

Foi possível caracterizar as formulações dos pães isentos de glúten através da técnica de Perfil Flash. A amostras contendo apenas farinha de sorgo apresentou cor marrom menos intensa, menor umidade, menor sabor e odor de pão e menor elasticidade. O pão formulado com apenas com farinha de teff apresentou características semelhantes, porém com menor intensidade. A amostras elaborada apenas com farinha de yacon apresentou coloração verde com intenso odor de pão, doçura, elasticidade e alta umidade. A formulação otimizada apresentou cor marrom intensa, maciez e sabor de pão intenso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a UTFPR, a professora orientadora, aos professores colaboradores presentes no projeto de pesquisa, aos técnicos do laboratório a e ao NUAPE da UTFPR.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, H.M.C.; ARAÚJO, W. M. C.; BOTELHO, R. B. A.; ZANDONADI, R.P. Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida. **Revista de Nutrição**, Campinas, 23(3):467-474, maio/jun., 2010.
- BORGES, T. P. **Classificação e métodos de cozimento de Sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench)** em grãos. 78 f. 2013. Dissertação (Mestrado) - UFV, Viçosa-MG, 2013.
- DAIROU, V.; SIEFFERMANN, J. M. A comparison of 14 jams characterized by conventional profile and a quick original method, the flash profile. **Journal of Food Science**, v. 67, p. 826–834, 2002.
- GAMBOA, P. A.; EKRIS, L. V. TEFF: Survey on the nutritional and health aspects of teff (*Eragrostis Tef*). **Memorias Red-Alfa Lagrotech** p. 319-382, 2008.
- JOUAN-RIMBAUD BOUVERESSE, D. et al. Identification of significant factors by an extension of ANOVA–PCA based on multi-block analysis. **Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems**, v. 106, n.2, p.173-182, 2011.
<http://doi.org/10.1016/j.chemolab.2010.05.005>.
- KELLY, G. A. **The psychology of personal constructs**. New York: Norton, 1955. 1082 p.
- MACHADO, A. P. S.L.; SILVA, L. R.; LOPES, F. O. A.; TEIXEIRA, F. A. M.; TEIXEIRA, V. V. Doença celíaca materna e baixo peso ao nascer. **Reprodução & Climatério**, São Paulo v.32, n.1, p.477-487, 2017. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1413208716300747> Acesso em: 31 jul. 2019.
- MARTINS, J. F.L.; RAFAEL, V.C.; FILOMENA, E. A.; RODRIGUES, F. C.; SARTORI, S.S. R.; FERREIRA, Célia L. L. F. Produto a base de yacon e modulação da microbiota, perfil de ácidos graxo e lipídico em ratas ovariectomizadas. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 29, n.5, 2016. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141552732016000500709&script=sci_artext Acesso em: 31 jul. 2019.
- QANNARI, E. M., COURCOUX, P., VIGNEAU, E. Common components and specific weights analysis performed on preference data. **Food Quality and Preference**, v. 12, p. 365-368, 2001.
- SIEFFERMANN, J. M. Le profil Flash: Un outil rapide et innovant d'évaluation sensorielle descriptive. In: **Paper presented at the L'innovation: De l'idé eau success**, v. 48, p. 41-49,2000.
- TERHAAG, M. M.; BENASSI, M. T. Perfil flash: uma opção para análise descritiva rápida. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 14, p. 140-151, 2011. Edição Especial.
- WALTER, M.; MARCHEZAN, E.; AVILA, L. A. de. Arroz: composição e características nutricionais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 4, p. 1184-1192, 2008. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782008000400049&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 22 jun. 2018.