

Descrição sensorial de formulação de bolo sabor laranja isento de glúten

Sensory description of gluten-free orange cake formulation

RESUMO

A doença celíaca é uma condição autoimune que se manifesta com a ingestão de glúten afetando o intestino delgado. O único tratamento para esta doença é a adesão permanente a uma dieta livre de glúten. Por ter um baixo custo, a farinha de arroz é, provavelmente, a mais utilizada para substituir o trigo. Porém, para agregar valor nutricional aos produtos isentos de glúten pode-se considerar a adição de farinhas de teff, sorgo e yacon. Além dos aspectos nutricionais, deve-se levar em consideração a qualidade sensorial dos produtos isentos de glúten. O Perfil Flash é um método sensorial descritivo no qual os consumidores avaliam todas as amostras ao mesmo tempo, comparando-as. O objetivo deste trabalho foi descrever sensorialmente formulações de bolo sabor laranja isento de glúten utilizando o método de Perfil Flash. Quatro formulações de bolo foram avaliadas por 33 julgadores e os resultados de cada provador foram plotados em uma matriz. A análise de dados foi realizada no software MATLAB R2018b através da técnica denominada ComDim. Analisando a tabela de saliências, e os gráficos de *score* e *loading* foi possível obter a descrição das amostras e respostas que auxiliam na adequação das formulações de forma a beneficiar o público celíaco.

PALAVRAS-CHAVE: Sorgo. Glúten. Avaliação sensorial.

ABSTRACT

Celiac disease is an autoimmune condition that manifests itself with ingestion of gluten affecting the small intestine. The only treatment for this disease is permanent adherence to a gluten free diet. Due to its low cost, rice flour is probably the most used to replace wheat. However, to add nutritional value to gluten-free products, the addition of teff, sorghum and yacon flour may be considered. In addition to the nutritional aspects, the sensory quality of gluten-free products must be taken into account. The flash profile is a descriptive sensory method in which consumers evaluate all samples at the same time, comparing them. The objective of this work was to sensorially describe gluten-free orange flavor cake formulations using the flash profile method. Four cake formulations were evaluated by 33 judges and the results of each taster were plotted on a matrix. Data analysis was performed using matlab R2018b software using the technique called ComDim. Analyzing the protrusions table, and the score and loading graphs, it was possible to obtain the description of the samples and answers that help in the adequacy of the formulations in order to benefit the celiac public.

KEYWORDS: Sorghum. Gluten. Sensory analysis.

Geovana Teixeira de Castro

g.v.castro@hotmail.com

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

Renata Hernandes 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.

Evandro Bona

ebona@utfpr.edu.br

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

Lucas de Souza Nespeca

lucasnespeca@alunos.utfpr.edu.br

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

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

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



INTRODUÇÃO

A doença celíaca é uma condição autoimune que se manifesta com a ingestão de glúten e afeta o intestino delgado. Quando um indivíduo celíaco ingere esta proteína, o sistema imunológico reage prejudicando as células da parede do intestino delgado, provocando o atrofiamento das vilosidades intestinais e, conseqüentemente, a diminuição da capacidade de absorção de nutrientes (VAN GILS et al., 2017; ARAÚJO et al., 2010). O único tratamento para a doença celíaca é a adesão permanente a uma dieta livre de glúten (SYAGE et al., 2017).

Por ter um baixo custo, a farinha de arroz é, provavelmente, a mais utilizada para substituir o trigo. Seu valor nutricional, entretanto, é muito baixo, sendo constituída quase que totalmente por amido (HAGER et al., 2012).

Para agregar valor nutricional aos produtos isentos de glúten pode-se considerar a adição de farinhas de teff, sorgo e yacon. O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench), segundo Patel, Patel & Singh (2016), é a quinta cultura mais importante do mundo, é fonte de compostos fenólicos antioxidantes e apresenta propriedades redutoras de colesterol. O teff (*Eragrostis tef* [Zucc.] Trotter) é rico em aminoácidos e seu teor de minerais é mais alto que a maioria dos outros cereais, além de ser rico em fibras e vitamina (MEZEMIR, 2015). O yacon (*Smallanthus sonchifolius*) é um tubérculo rico em frutooligossacarídeos, atuando como prebiótico no organismo, além de ser rico em compostos fenólicos e antioxidantes (KHAJEHEI et al., 2018).

O objetivo deste trabalho foi descrever sensorialmente formulações de bolo sabor de laranja isento de glúten utilizando o método de Perfil Flash.

METODOLOGIA

Quatro formulações foram avaliadas (F1, F2, F3 e F4). As três primeiras foram elaboradas com 100% de farinha de arroz, 100% de farinha de sorgo e 100% de farinha de teff, respectivamente. A quarta formulação foi obtida por delineamento experimental prévio, no qual foram testadas nove formulações com diferentes teores das farinhas para obtenção de uma formulação otimizada que apresentasse a melhor resposta sensorial. Chegou-se, então, a uma proporção de 25% de farinha de arroz, 60% de farinha de sorgo e 15% de farinha de teff.

Em todas as formulações, as quantidades de leite integral (32,7%), açúcar refinado (23,7%), óleo de soja (10,6%), ovo (8,2%), fécula de batata (5,3%), polvilho doce (2,6%), farinha de yacon (1,6%), aroma de laranja (0,3%), bicarbonato de sódio (0,2%), fermento (0,2%), goma xantana (0,2%) e sal (0,1%) foram fixas.

Utilizando a técnica de número mais provável (NMP), todas as formulações de bolo foram analisadas em triplicata para a pesquisa de Coliformes a 45°C e *Salmonella* sp por 25 g, de acordo com o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos (BRASIL, 2001).

Os testes foram realizados em cabines individuais do laboratório de análise sensorial (UTFPR- campus Campo Mourão) e composta por uma equipe de 33 julgadores maiores de 18 anos denominados P1 a P33. Esse projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da UTFPR sob o parecer CAAE: 88116618.2.0000.5547. 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 (KELLY, 1955). Os julgadores observaram os bolos, aos pares, com relação às similaridades e diferenças de aparência, aroma, sabor e textura e identificaram atributos observados nos produtos, sendo instruídos a não utilizar termos hedônicos. Em seguida, houve uma conversa individual, 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 bolo foram novamente apresentadas e os julgadores ordenaram os produtos para cada termo descritivo em ordem crescente em relação à intensidade (TERHAAG; BENASSI, 2011). Amostras de bolo de aproximadamente 30 g, cortadas em fatias, foram servidas aos julgadores em pratos descartáveis brancos, de forma aleatorizada e balanceada, codificados com enumeradas com códigos de três dígitos.

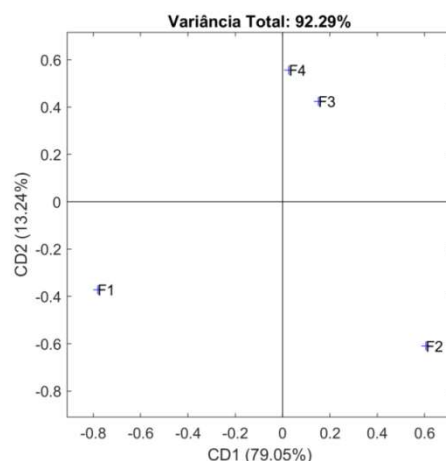
Os resultados de cada provador foram plotados em uma matriz (atributos nas colunas e formulações nas linhas). A análise de dados foi realizada no software MATLAB R2018b através da técnica denominada ComDim, também conhecida como Análise de Componentes Comuns e Pesos Específicos (CCSWA) de acordo com o algoritmo proposto por Qannari, Corcoux & Vigneau (2001) e descrito em detalhes por Jouan-Rimbaud Bouveresse (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na análise ComDim foram necessárias três dimensões comuns que somadas representam 99,64% da variância, sendo que as mais significativas são as dimensões 1 e 2 com 79% e 12%, respectivamente. Foram avaliadas as saliências, *scores* e *loadings* das tabelas.

Na figura 1 pode-se observar o gráfico de *score* no espaço comum das dimensões 1 e 2. Nota-se que, para 92,29% dos provadores, as formulações F3 e F4 são semelhantes. Isso pode ser explicado pelo fato das formulações 3 e 4 levarem farinha de teff na sua composição, enquanto as formulações 1 e 2 são feitas apenas com farinha de arroz e farinha de sorgo, respectivamente.

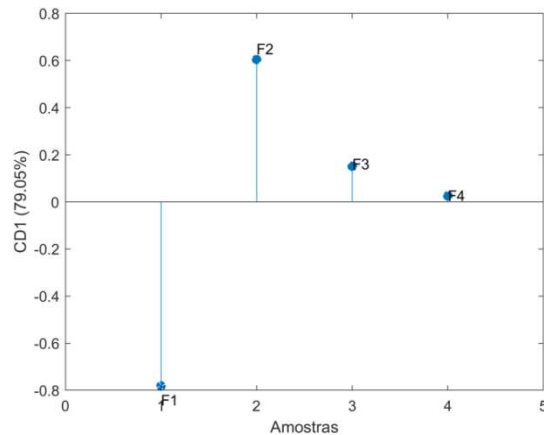
Figura 1 - Gráfico de *score* no espaço comum para dimensões 1 e 2



Fonte: Autoria própria (2019)

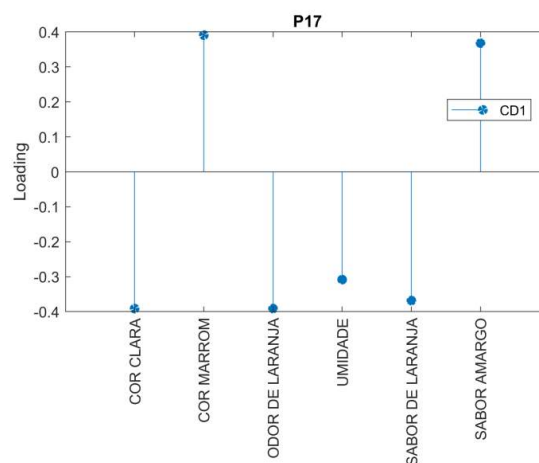
Nas figuras 2 e 3 estão apresentados, respectivamente, o gráfico de *score* no espaço comum para a dimensão 1 e o gráfico de *loading* para o provador 17.

Figura 2 - Gráfico de *score* no espaço comum para a dimensão 1



Fonte: Autoria própria (2019)

Figura 3 - Gráfico de *loading* para o provador 17



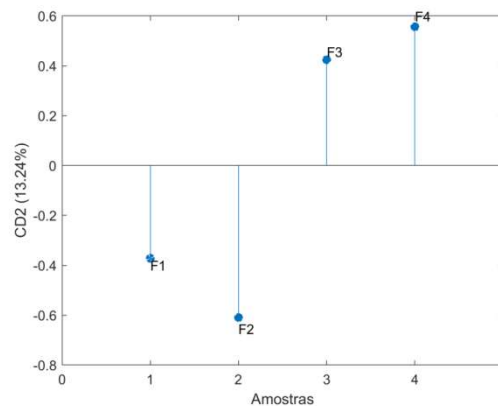
Fonte: Autoria própria (2019)

Avaliando simultaneamente os gráficos das figuras 2 e 3, nota-se que, para o provador 17, que é o de maior saliência na dimensão 1, a formulação 1 é a que apresenta menor intensidade de sabor amargo e cor marrom e, maior intensidade de odor e sabor de laranja, além de ser a que tem maior umidade.

O fato da formulação 1 ser a de farinha de arroz, explica esta resposta do provador, pois esta farinha é mais bem aceita ao paladar do público em geral, diferente das farinhas de sorgo e teff. E assim, se explica também, o porquê das formulações 2 e 3 (feitas com sorgo e teff) serem as mais amargas para o provador.

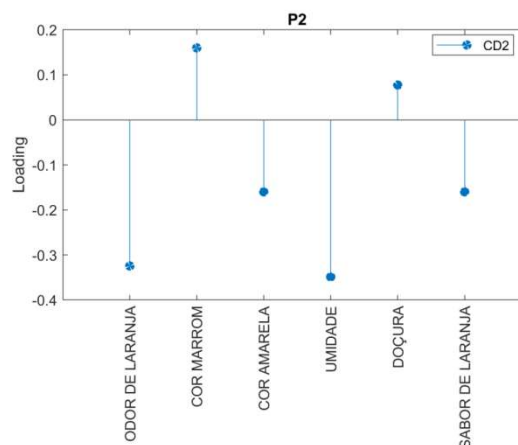
Nas figuras 4 e 5 estão apresentados o gráfico de *score* no espaço comum para a dimensão 2 e o gráfico de *loading* para o provador 2.

Figura 4. Gráfico de *score* no espaço comum para a dimensão 2



Fonte: Autoria própria (2019)

Figura 5. Gráfico de *loading* para o provador 2



Fonte: Autoria própria (2019)

Analisando simultaneamente os gráficos das figuras 4 e 5, nota-se que, além de dizer que a formulação 1 é a mais intensa nos atributos sabor e odor de laranja, o provador 2 diz que a formulação 2, feita com farinha de sorgo, se assemelha à 1.

Estas respostas nos mostram que os provadores preferem as formulações com farinha de arroz e de sorgo. Conforme se adiciona farinha de teff à formulação, as respostas tendem a ficar mais negativas, o sabor da farinha passa a sobrepor o de laranja.

CONCLUSÕES

As respostas dos provadores traduzidas nos diferentes tipos de gráfico que o método ComDim nos fornece, mostram que os provadores preferem as formulações com menor teor de farinha de teff e o sabor de laranja se torna mais notável nas formulações com farinha de arroz. Ainda, as amostras com farinha de sorgo foram mais bem aceitas do que as com farinha de teff, mostrando um padrão na preferência do consumidor. Assim, cumpriu-se o objetivo de descrever sensorialmente as formulações e obter respostas que auxiliem na adequação das

formulações de bolo de laranja isento de glúten de forma a beneficiar o público celíaco.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, H. M. C. et al. Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida. **Revista de Nutrição**. V. 23, n. 3, p. 467-474, 2010.

BRASIL. **Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Aprova o “Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos”. Órgão emissor: ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

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.

HAGER, A-S. et al. Nutritional properties and ultra-structure of commercial gluten free flours from different botanical sources compared to wheat flours. **Journal of Cereal Science**, v. 56, p. 239-247, 2012.

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, 173-182, 2011.

KELLY, G. A. **The psychology of personal constructs**. New York: Norton, 1955. 1082 p.

KHAJEHEI, F. et al. Yacon (*Smallanthus sonchifolius* Poepp. &Endl.) as a Novel Source of Health Promoting Compounds: Antioxidant Activity, Phytochemicals and Sugar Content in Flesh, Peel, and Whole Tubers of Seven Cultivars. **Molecules**, v.23, n. 2, p. 278-297, 2018.

MEZEMIR, S. Probiotic potential and nutritional importance of teff (*Eragrostis tef* (Zucc) Trotter) Enjera - a review. **African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development**, v. 15, n. 2, p. 9964-9981, 2015.

PATEL, J. R.; PATEL, A. A.; SINGH, A. K. Production of a protein-rich extruded snack base using tapioca starch, sorghum flour and casein. **Journal of Food Science and Technology**, v. 53, n. 1, p. 71-87, 2016.

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'idée à la réussite**, v. 48, p. 41-49, 2000.

SYAGE, J. A. et al. Determination of gluten consumption in celiac disease patients on a gluten-free diet. **The American Journal of Clinical Nutrition**. V. 107, n. 2, 201-207, 2017.

TERHAAG, M. M.; BENASSI, M. T. Perfil flash: uma opção para análise descritiva rápida. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, n. 14, p. 140-151, 2011.

VAN GILS, T. et al. Gastrointestinal diseases and their oro-dental manifestations: Part 3: Coeliac disease. **Dental Abstracts**, v. 62, n. 6, p. 336-337, 2017.