

Análise sensorial utilizando um sistema baseado em regras *fuzzy*

Flávia Chorobura, Maria José de Paula Castanho, and Ângela Moraes Teixeira

Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO
Guarapuava, PR

flaviachorobura@hotmail.com, zeza@unicentro.br, amteixeira11@yahoo.com.br

Resumo Este trabalho apresenta uma aplicação da lógica fuzzy na análise sensorial de pão enriquecido com farinha obtida do bagaço de malte. Com a opinião dos provadores foi elaborado um sistema baseado em regras fuzzy para determinar a intenção de compra dos produtos avaliados. O resultado foi similar ao encontrado utilizando métodos estatísticos.

Keywords: extrato de malte, panificação, teoria dos conjuntos fuzzy

1 Introdução

A análise sensorial é uma ciência interdisciplinar na qual indivíduos avaliam as características sensoriais e a aceitabilidade dos produtos alimentícios por meio da interação dos órgãos dos sentidos (visão, gosto, tato e audição)[5]. Tem sido aplicada no desenvolvimento e melhoramento de produtos, controle de qualidade, estudos sobre armazenamento e desenvolvimento de processos. Também é necessária para assegurar que os produtos serão bem sucedidos no mercado [2].

Geralmente, para efetuar a análise, são utilizados métodos estatísticos como a análise de variância (ANOVA), análise de superfície de resposta, entre outras. Uma maneira alternativa baseada na teoria dos conjuntos fuzzy tem sido utilizada [3,4,7]. Como os conjuntos fuzzy descrevem termos subjetivos, seu uso é importante na avaliação sensorial que é expressa por expressões humanas, como "excelente", "muito bom", "satisfatório", entre outras [7].

O objetivo deste trabalho é efetuar a análise sensorial utilizando um sistema baseado em regras fuzzy (SBRF) formulado a partir das características de aroma, textura, cor, sabor e aparência de pães feitos com farinha de bagaço de malte.

2 Materiais e Métodos

O produto analisado é o pão em cuja composição foi adicionada a farinha de bagaço de malte. A cervejaria Donau Bier, localizada no Distrito de Entre Rios, Município de Guarapuava, Paraná, forneceu o bagaço de malte e a obtenção da farinha com este produto foi realizada no laboratório de Engenharia de Alimentos do Departamento de Engenharia de Alimentos (DEALI) da Universidade

Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO. Foram elaborados quatro tipos de pão com base em receitas convencionais contendo:(a) 500 g de farinha de trigo;(b) 450 g de farinha de trigo e 50 g de farinha de bagaço de malte;(c) 400 g de farinha de trigo e 100 g de farinha de bagaço de malte; (d) 350 g de farinha de trigo e 150 g de farinha de bagaço de malte.

A avaliação dos pães em relação a aparência, cor, textura, aroma, sabor e aceitação global foi feita com a utilização da escala hedônica estruturada de nove pontos, cujos extremos correspondem a gostei muitíssimo (9) e desgostei muitíssimo (1). Neste teste participaram 50 provadores não treinados, todos acima de 18 anos, da comunidade acadêmica da universidade [6].

Um sistema baseado em regras fuzzy [1] foi construído tendo as características do produto: aparência, cor, textura, aroma e sabor como variáveis de entrada e a variável de saída foi considerada a intenção de compra, o que significa aceitação do produto. A escala hedônica foi convertida em um intervalo de 0 a 1, portanto, este é o domínio de todas as variáveis de entrada e saída. A base de regras deste sistema foi construída a partir das respostas dadas pelos provadores para uma amostra e é composta por 32 regras do tipo:

“Se a aparência é boa, a cor é agradável, o aroma é agradável, o sabor é bom e a textura é boa então o produto será comprado.”

O método de inferência utilizado é o Sugeno de ordem zero, e a saída indica se o produto seria comprado ou não.

3 Resultados e Discussão

Com a análise realizada utilizando o SBRF, o pão que continha 500 g de farinha de trigo, ou seja, no qual não foi incluído o bagaço de malte, teve como possibilidade de compra 0,79, enquanto que o pão que continha 450 g de farinha de trigo e 50 g de farinha de bagaço de malte teve como valor final 0,78 o que indica que ambos seriam comprados indistintamente. Já o pão que continha 400 g de farinha de trigo e 100 g de farinha de bagaço de malte teve como resultado 0,7, o que na escala utilizada, indica que possivelmente seria comprado e aquele que continha 350 g de farinha de trigo e 150 g de farinha de bagaço de malte alcançou apenas 0,60 como resultado, o que indica uma menor possibilidade de compra.

Na análise sensorial clássica, por meio de métodos estatísticos, utilizando os mesmos dados, feita por Muller e outros [6], a conclusão é a seguinte: o pão que continha 500 g de farinha de trigo e o pão que continha 450 g de farinha de trigo e 50 g de farinha de bagaço de malte, não tiveram diferença significativa quanto a aceitação global, apresentando médias entre gostei moderadamente e gostei muito. Já o pão que continha 400 g de farinha de trigo e 100 g de farinha de bagaço de malte, os julgadores gostaram ligeiramente e o pão que continha 350 g de farinha de trigo e 150 g de farinha de bagaço de malte os julgadores foram indiferentes, nem gostaram e nem desgostaram.

Considerando que a aceitação está refletida na possibilidade de compra, o sistema baseado em regras fuzzy utilizado neste trabalho e o método estatístico utilizado por Muller e outros [11] apresentaram resultados semelhantes.

4 Conclusão

O sistema baseado em regras fuzzy mostrou-se apropriado para efetuar a análise sensorial. A base de regras foi construída com a opinião dos especialistas (prova-dores) para uma amostra e se mostrou válida para as demais. O resultado foi similar ao encontrado por meio da análise sensorial efetuada de maneira convencional.

Referências

1. Bassanezi, R.C. , Barros, L.C.: Tópicos de Lógica Fuzzy e Biomatemática, Coleção IMECC, Textos Didáticos, 5 (2006)
2. Cavalcanti, M.T. e outros. Aplicação da lógica fuzzy na análise sensorial de pão de forma enriquecido. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. 17(2), 208–215 (2013)
3. Jaya, S., Das, H.: Sensory evaluation of mango drinks using fuzzy logic. Journal of Sensory Studies. 18, 163–176 (2003)
4. Lazim, M.A., Suriani, M: Sensory evaluation of the selected coffee products using fuzzy approach. International Journal of Mathematical Computational Natural and Physical Engineering 3(2), 1–4 (2009)
5. Lanzillotti, R.S. , Lanzillotti, H. S.: Análise sensorial sob o enfoque da decisão fuzzy. Rev. Nutr. 12(2), 145-157 (1999)
6. Muller, B., Kopf, C. Rigo, M, Teixeira, A.M.. Desenvolvimento de pães com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de bagaço de malte como fonte de fibra. Anais da IV SIEPE - Unicentro (2015)
7. Shinde, K.J., Pardeshi, I.L.: Fuzzy logic model for sensory evaluation of commercially available jam samples. Journal of Ready to Eat Food. 1(2), 78–84 (2014)