

Influência dos atributos sensoriais na aceitação de tofu de cultivares brasileiras de soja

Influence of sensory attributes on the acceptance of tofu from Brazilian soybean cultivars

Vera T. Benassi* ^{1, 2}; Sandra H. Prudencio²

¹ Embrapa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Soja, CP 231, CEP 86001-970, Londrina, PA, Brazil, e-mail: vera.benassi@embrapa.br; ² Programa de Pós Graduação em Ciência de Alimentos, DCTA, Universidade Estadual de Londrina - UEL, Londrina, PR, Brazil.

Abstract

Tofu is a non-fermented food product obtained by soybean extract coagulation and the soybean cultivar influences tofu characteristics. This study aims to assess the influence of sensory descriptive attributes of tofu on consumer acceptance. Eight Brazilian soybean cultivars were utilized to produce tofu. Sensory profiles were developed by 12 trained panelists using Quantitative Descriptive Analysis (QDA) and the intensity of ten sensory descriptors was measured using a 9-cm non-structured scale. Tofu acceptance was evaluated by 72 consumers using a 9-point structured hedonic scale. Principal Components Analysis (PCA) was performed on the data and the first and second principal components explained 44,6% and 20,7% of variability contained in the original variables. PCA indicated that consumer acceptance was positively influenced by juiciness and yellowish color (characteristics of tofu BRS 257 and BRSMG 790A) and negatively influenced by hardness and soybean aroma (tofu BRS 232 and BRS 216).

Keywords: hedonic scale, Principal Components Analysis, Quantitative Descriptive Analysis.

Resumo

O tofu é um alimento não fermentado obtido pela coagulação protéica do extrato de soja e suas características influenciam a cultivar de soja. Neste estudo, foram utilizadas oito cultivares brasileiras de soja para produção de tofu e foi avaliada a influencia dos seus atributos sensoriais na aceitação pelo consumidor. Os perfis sensoriais foram desenvolvidos por 12 julgadores treinados, usando a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) e a intensidade de dez descritores medida por uma escala não estruturada de 9 cm. A aceitação do tofu foi avaliada por 72 consumidores usando uma escala hedônica estruturada de 9 pontos. Os dados foram submetidos à Análise de Componentes Principais (ACP) e o primeiro e segundo componentes explicaram 44,6% e 20,7% da variabilidade contida nas variáveis originais. A ACP indicou que a aceitação pelo consumidor foi influenciada positivamente pela suculência e cor amarelada (características dos tofus BRS 257 e BRSMG 790A) e negativamente pela dureza e aroma de soja (tofus BRS 232 e BRS 216).

Palavras-chave: escala hedônica, Análise de Componentes Principais, Análise descritiva quantitativa.

Introdução

O tofu é um produto não fermentado obtido pela coagulação protéica do extrato de soja. É empregado na culinária oriental desde muitos séculos e foi incorporado à dieta ocidental a partir das duas últimas décadas, devido à tendência de consumo de alimentos saudáveis (POYSA et al., 2006).

Devido ao sabor quase neutro do tofu, suas propriedades de textura têm importante papel na qualidade e na aceitação pelo consumidor (KAO, 2004). A textura do tofu é principalmente influenciada pelo processo e pelas características da cultivar de soja utilizada (CUI et al., 2004). São consideradas excelentes as cultivares capazes de fornecer alto rendimento e resultar em produtos com sabor agradável, alto teor de proteínas e propriedades de textura adequadas ao tipo de tofu produzido (CAI et al., 1997). A preferência quanto ao grau de dureza do tofu varia segundo o hábito cultural e o gosto pessoal do consumidor (CUI et al., 2004). Sabe-se que os chineses preferem o tofu mais firme, enquanto os japoneses apreciam o tipo *silken* (TSAI et al., 1981). O Brasil não é um país tradicionalmente consumidor de tofu e nada se conhece a respeito das preferências do consumidor brasileiro em relação a este produto.

As características sensoriais de um alimento são importantes para sua aceitação e podem ser avaliadas diretamente pelos sentidos humanos ou pela utilização de instrumentos. Os testes sensoriais descritivos envolvem a detecção e a descrição de atributos sensoriais de um produto, por uma equipe de julgadores treinados. A Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) é um método que utiliza um número limitado de julgadores (10 a 12), previamente selecionados e treinados. Envolve o desenvolvimento de uma terminologia para a completa descrição das propriedades sensoriais de um produto com repetição de provas (STONE; SIDEL, 1993). Os resultados da ADQ podem ser tratados por meio de análise de variância, teste de comparação de médias e Análise de Componentes Principais (ACP). A ACP é uma técnica na qual o conjunto inicial de variáveis é transformado por meio de combinações lineares, sendo o espaço das variáveis reduzido a dois eixos ortogonais. Essas combinações são chamadas de Componentes Principais, sendo a CP1 (primeira componente) aquela que contém a maior quantidade de informações importantes e assim por diante. A técnica de ACP permite a análise global dos resultados, mostrando as relações existentes entre as amostras e evidenciando os atributos que melhor caracterizam cada uma delas (FERREIRA, 2008).

Objetivo

O objetivo deste estudo foi determinar a influência dos atributos sensoriais na aceitação de tofu de diferentes cultivares brasileiras de soja.

Material e métodos

Oito cultivares brasileiras de soja (BRS 155, BRS 216, BRS 232, BRS 257, BRS 258, BRS 262, BRS 267 e BRSMG 790A) foram utilizadas para produção de *momen* tofu, coagulados com CaSO_4 (BENASSI; YAMASHITA; PRUDENCIO, 2011).

Doze julgadores selecionados e treinados participaram da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ). Foram gerados dez atributos ou descritores sensoriais (cor

amarelada, cor bege, uniformidade da superfície, aroma de soja, sabor de soja, gosto amargo, adstringência, dureza, suculência e granulidade), cuja intensidade foi avaliada, em três repetições, usando escala não estruturada de 9 cm, ancorada com termos de intensidade a 0,5 cm de cada extremidade. (BENASSI; PRUDENCIO; VARÉA, 2012). Setenta e dois consumidores avaliaram a aceitação das amostras, por meio de uma escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei muitíssimo, 9 = gostei muitíssimo) (BENASSI; BENASSI; PRUDENCIO, 2011).

Os dados foram tratados por Análise de Componentes Principais (ACP), com base na matriz de correlação, sendo os tofus as unidades amostrais, as intensidades médias dos descritores as variáveis ativas e a aceitação (valor hedônico médio) a variável suplementar.

Resultados e discussão

O primeiro componente principal explicou 44,6 % da variabilidade dos dados e o segundo, 20,7 %, totalizando 65,3 % de explicação (Figuras 1 e 2).

Na Figura 1 está representada a projeção dos descritores sensoriais no plano dos componentes principais 1 x 2. Em cada componente principal foram considerados como importantes, ou seja, com forte contribuição discriminativa, os descritores que apresentaram correlação (r) igual ou superior a 0,75 em valor absoluto. Para o componente 1, foram: sabor de soja ($r = -0,88$), granulidade ($r = 0,82$), suculência ($r = -0,81$) e dureza ($r = 0,79$). Para o componente 2, apenas a adstringência ($r = -0,76$).

A aceitação (variável suplementar) mostrou $r = -0,78$ com o componente principal 1 indicando que os descritores mais importantes para este componente são significativos para a aceitação dos tofus. Nota-se que o vetor da aceitação está próximo aos descritores cor amarelada e suculência mostrando que estes influenciam positivamente na aceitação, e em direção oposta aos descritores aroma de soja e dureza, indicando influencia negativa destes na aceitação.

Considerando-se as Figuras 1 e 2, os tofus BRS 267 e BRS 155 caracterizaram-se pela cor creme, dureza e granulidade; os BRS 232 e BRS 216 pelo aroma de soja e uniformidade de superfície; os BRS 262 e BRS 258 pelo sabor de soja, gosto amargo e adstringência; e os BRS 257 e BRSMG 790A caracterizaram-se pela cor amarelada e suculência. Os tofus com maior aceitação foram os das cultivares BRS 257 e BRSMG 790A e os de menor aceitação os das BRS 232 e BRS 216.

Conclusão

As cultivares brasileiras de soja resultam em tofus com diferentes características sensoriais de aparência, aroma, sabor e textura. Os atributos mais importantes para aceitação foram a suculência, cor amarelada (influencia positiva, encontrada nos tofus BRS 257 e BRSMG 790A), e o aroma de soja e dureza (influencia negativa, encontrada em BRS 232 e BRS 216).

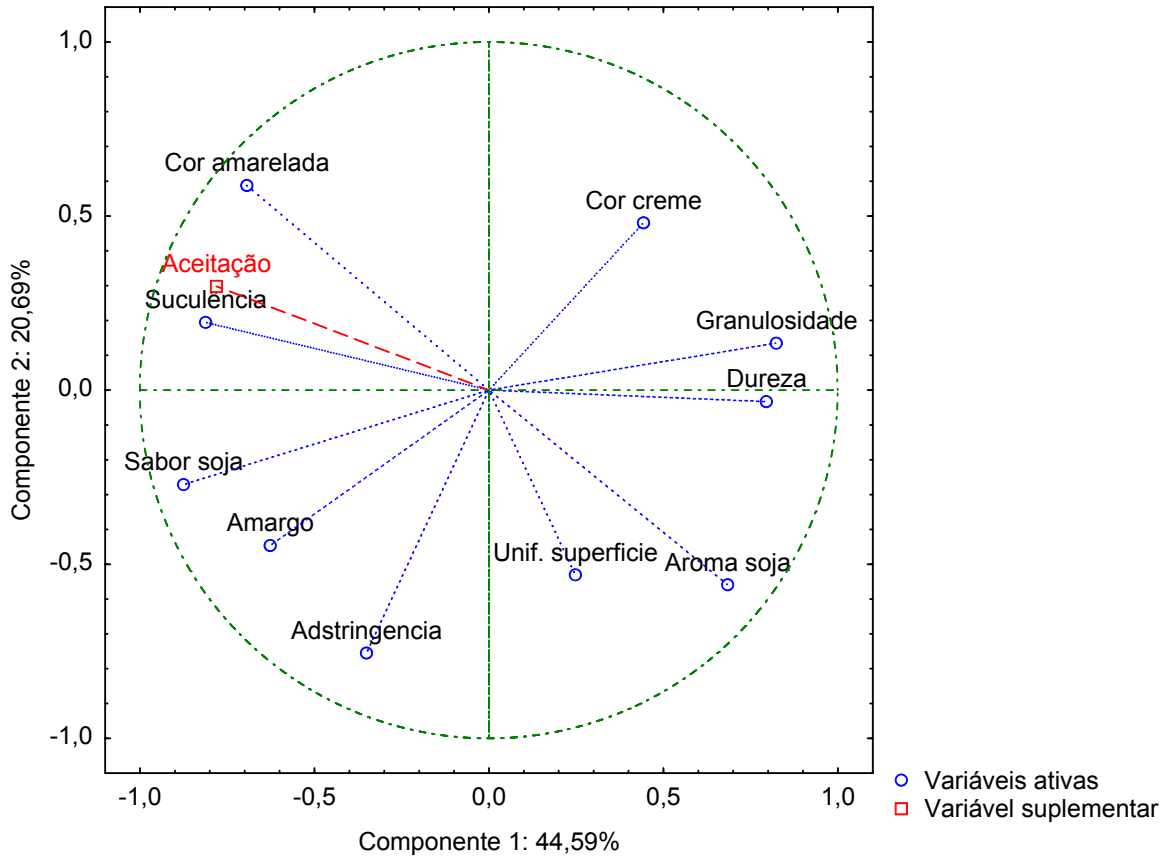


Figura 1. Projeção dos descritores sensoriais no plano dos componentes principais 1x2

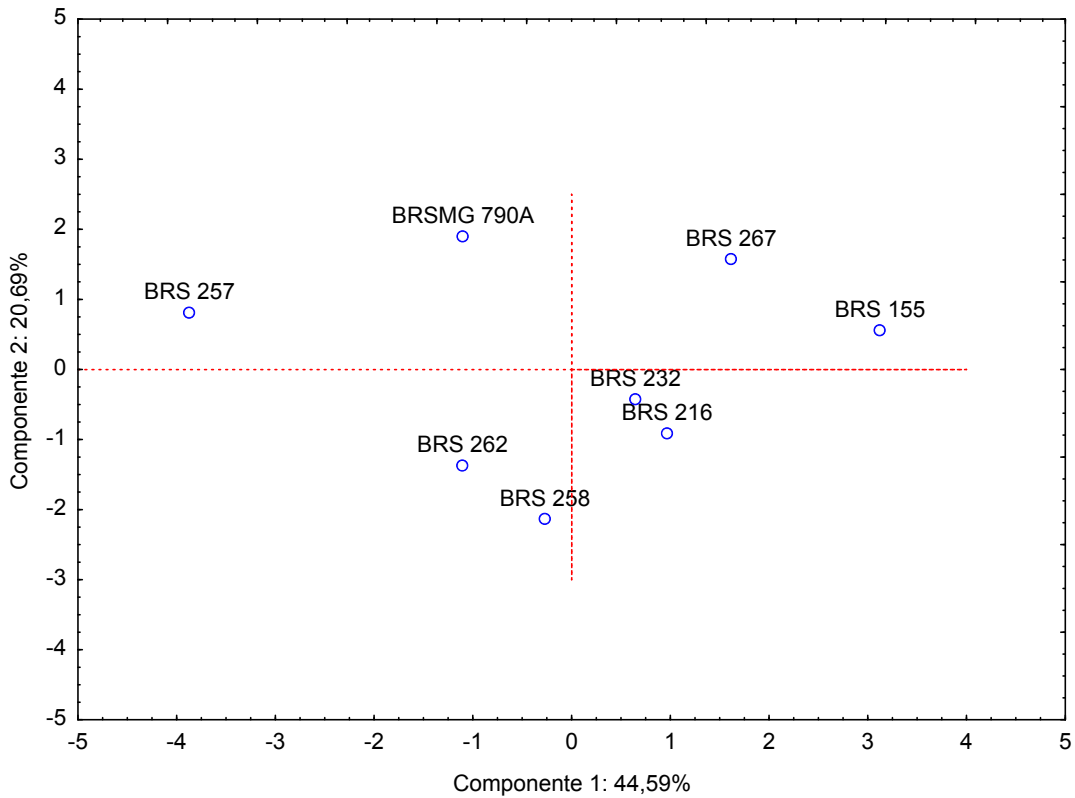


Figura 2. Projeção dos tofus no plano dos componentes principais 1x2

Referências

- BENASSI, V.T.; YAMASHITA, F.; PRUDENCIO, S.H. A statistical approach to define some tofu processing conditions. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 31, n. 4, p. 1-8, 2011.
- BENASSI, V.T.; BENASSI, M.T.; PRUDENCIO, S.H. Cultivares brasileiras de soja: características para a produção de tofu. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, supl. 1, p. 1901-1914, 2011.
- BENASSI, V. T.; PRUDENCIO, S. H.; VARÉA, G. S. Tofus de diferentes cultivares de soja: perfil sensorial e correlação com medidas instrumentais e de composição química. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 4, p. 555-565, out./dez. 2012.
- CAI, T.D.; CHANG, K.C.; SHIH, M.C.; HOU, H.J.; JI, M. Comparison of bench and production scale methods for making soymilk and tofu from 13 soybean varieties. **Food Research International**, Barking, v. 30, n. 9, p. 659-668, 1997.
- CUI, Z.; JAMES, A.T.; MYIAZAKI, S.; WILSON, R.F.; CARTER Jr., T.E. Breeding specialty soybeans for traditional and new soyfoods. In: LIU, K. (Ed.) Soybeans as functional foods and ingredients. Champaign: AOCS Press, 2004. p. 290-295.
- FERREIRA, F.D. **Estatística Multivariada**. UFLA, Lavras, 1º Ed, 662 p., 2008.
- KAO, T.H.; LU, Y.F.; HSIEH, H.C.; CHEN, B.H. Stability of isoflavone glucosides during processing of soymilk and tofu. **Food Research International**, Barking, v. 37, p. 891–900, 2004.
- POYSA, V.; WOODROW, L.; YU, K. Effect of soy protein subunit composition on tofu quality. **Food Research International**, Barking, v. 39, n. 3, p. 309-317, 2006.
- STONE, H.; SIDEL, J.L. **Sensory evaluation practices**. 2nd ed. New York: Academic Press, 1993.
- TSAI, S.J.; LAN, C.Y.; KAO, C.S.; CHEN, S.C. Studies on the yield and quality characteristics of tofu. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 6, p. 734-740, 1981.