

Comunicação

Farinhas de soja sem lipoxigenase agregam valor sensorial em bolos

Maria Inês de Souza Dantas¹, Mariana Gonçalves da Silva², Cássia Regina Rezende Pinto¹, Conceição Angelina dos Santos Pereira¹, Valéria Paula Rodrigues Minim³, Maria Christina Barros Bittencourt⁴

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo verificar a viabilidade de se adicionar a farinha de soja à de trigo na elaboração de bolos, quantificando a aceitação dos produtos por meio de testes sensoriais afetivos, análise de componentes principais e mapa de preferência interno. Foram avaliadas quatro amostras de bolo com substituição da farinha de trigo por concentrações de 45 e 75% de farinha de soja elaborada com diferentes variedades de soja (convencional e sem lipoxigenase). Os bolos foram avaliados por consumidores, empregando-se uma escala hedônica estruturada de nove pontos. Todas as amostras obtiveram notas acima do ponto de corte (6,0). As amostras elaboradas com farinha de soja de sabor melhorado foram as mais aceitas. Os resultados mostraram que a utilização da farinha de soja em substituição parcial à farinha de trigo é uma alternativa viável, constituindo em fonte agregadora de qualidade nutricional na elaboração de alimentos.

Palavras-chave: Aceitação, mapa de preferência interno, bolo de soja.

ABSTRACT

Soy Flours without lipoxigenase improve sensory value in cakes

This work aimed to evaluate the viability of adding soybean flour to wheat flour for cake making by quantifying product acceptance using affective sensorial tests, principal analysis components and internal preference map. Four cake samples with wheat flour replaced by concentrations of 45% and 75% of soybean flour made of different soybean varieties (conventional and without lipoxigenase) were evaluated. The cakes were evaluated by consumers using a structured hedonic scale of 9 points. All samples obtained grades above the cutoff point (6.0). The samples made of improved flavor soybean flour were the best accepted. The results showed that the use of soybean flour as a partial substitute for wheat flour is a viable alternative, constituting an aggregating source of nutritional quality in food making.

Key words: Acceptance, internal preference map, soybean cake.

Recebido para publicação em junho de 2006 e aprovado em fevereiro de 2010

¹ Nutricionista, Doutra. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Nutrição e Saúde, Av. P. H. Rolfs, s/n, Campus Universitário, 36570-000, Viçosa, MG. msdantas@ufv.br, casantos@ufv.br

² Nutricionista. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Nutrição e Saúde, Av. P. H. Rolfs, s/n, Campus Universitário, 36570-000 Viçosa, MG. mariana_nut2003@yahoo.com.br

³ Engenheira de Alimentos, Doutora. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Av. P. H. Rolfs, s/n, Campus Universitário, 36570-000, Viçosa, MG. vprm@ufv.br

⁴ Economista doméstica. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Av. P. H. Rolfs, s/n, Campus Universitário, 36570-000, Viçosa, MG

INTRODUÇÃO

A soja é uma importante alternativa alimentar na nutrição humana, devido principalmente ao alto teor e qualidade de proteica (Monteiro *et al.*, 2004). Contém lipídios com alta concentração de ácidos graxos polinsaturados, teores consideráveis de vitaminas do complexo B, fibras alimentares, oligossacarídeos com potencial prebiótico, como rafinose e estaquiose, vitaminas e minerais (Fuchs, 2005). Além dessas vantagens, apresenta também benefícios à saúde humana para a prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares, câncer, osteoporose e sintomas da menopausa (Hasler, 1998; Penha *et al.*, 2007).

Entretanto, o uso de soja como ingrediente na obtenção de produtos alimentícios tem sido limitado pelo seu sabor de “feijão cru”. O Brasil, mesmo sendo o segundo maior produtor de soja do mundo, destina apenas 3% da sua produção à alimentação humana, a maior parte é exportada e usada para ração animal (Kinouchi *et al.*, 2002).

O sabor característico, conhecido como *Beany Flavour*, é atribuído à presença das lipoxigenases, enzimas que oxidam os ácidos graxos poli-insaturados existentes no grão, em especial o ácido linoleico (Morais & Silva, 2000; Morais *et al.*, 2000; Tsukamoto *et al.*, 2001). Programas de melhoramento genético têm sido utilizados para produção de variedades de soja mais adequadas ao consumo humano. Entre os objetivos desses programas estão a melhora do sabor, o aumento do teor de proteína, a redução de fatores antinutricionais e melhora do aspecto físico do grão (Carrão-Panizzi, 2000).

Outra alternativa para otimizar o consumo humano de soja é a elaboração de produtos derivados. A farinha de soja é o seu produto menos refinado, porém é o industrializado mais importante, pois é usada para enriquecer alimentos e para obtenção de texturizados, concentrados e isolados. Segundo El-Dash *et al.* (1994), a incorporação de soja ao pão aumenta não só a qualidade em termos nutricionais, mas também a quantidade de proteína. A adição de apenas 12% de farinha de soja desengordurada, com teor médio de 52% de proteína, à farinha de trigo eleva o conteúdo protéico de 11 para 16%, significando aumento de quase 50%.

A determinação da aceitação pelo consumidor é parte crucial no desenvolvimento de um produto e envolve uma série de procedimentos. Para isso, pode-se dispor de métodos afetivos, que medem as atitudes subjetivas de aceitação ou preferência de um produto. Quando os dados da aceitação são analisados por técnicas estatísticas univariadas, assume-se que o critério de aceitabilidade dos consumidores seja homogêneo, o que implica que os valores obtidos dessa forma podem não refletir a média real. Por essa razão, a variabilidade individual dos dados também deve ser considerada, e a estrutura dos dados analisada. Tais análises podem ser realizadas pelo método estatístico denominado Mapa de Preferência Interno. A técnica desse Mapa utiliza análise estatística multivariada para obter, num espaço multidimensional, uma re-

presentação gráfica das diferenças de aceitação entre produtos, identificando o indivíduo e suas preferências. Permite, portanto, identificar as amostras mais aceitas pela maioria da população do estudo (MINIM, 2006).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a aceitabilidade de bolos elaborados com diferentes variedades e concentrações de farinhas de soja, utilizando-se a técnica de mapa de preferência interno.

MATERIAL E MÉTODOS

Elaboração da farinha de soja

Foram utilizadas duas linhagens de soja. Uma variedade comercial e a variedade de soja UFVTN 105, desenvolvida pelo Programa de Melhoramento da Qualidade da Soja do Bioagro (Instituto de Biotecnologia Aplicado à Agricultura) da Universidade Federal de Viçosa (UFV-MG), sem as enzimas lipoxigenases LOX1, LOX2 e LOX3, denominadas triplas nulas (TN).

Para a elaboração das farinhas integrais, os grãos de soja foram selecionados e submetidos ao processo de limpeza, por meio de lavagem rápida com água e secos à temperatura ambiente. A seguir foram submetidos à temperatura de 150 °C, por 30 minutos, em estufa com circulação de ar (marca Marconi). Posteriormente, os grãos foram triturados em liquidificador da marca WALITA e passados em peneira de 840 µm (20 mesh).

Formulação dos bolos

As formulações foram desenvolvidas por modificações da formulação padrão de bolo básico, conforme apresentação da Tabela 1.

A massa foi processada em batedeira planetária ARNO. Inicialmente o açúcar, óleo de soja e as gemas de ovos foram misturados por 10 minutos, em velocidade média. A seguir, adicionaram-se a farinha de trigo e farinha de soja, alternando com leite, e misturou-se em massa a velocidade média por cinco minutos. Posteriormente, adicionaram-se o fermento químico e a clara em neve, sem utilização da batedeira. A massa foi colocada em formas retangulares previamente untadas com óleo e farinha de trigo e assada em forno convencional por 40 minutos, a 180 °C.

Teste de aceitação

A aceitação das quatro formulações de bolo de soja foi avaliada com a participação de 89 consumidores potenciais. Os testes foram realizados em dois supermercados da cidade de Viçosa-MG.

As amostras foram apresentadas aos consumidores em blocos casualizados, de forma monádica sequencial. Os provadores avaliaram a aceitação global das formulações utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos (Figura 1).

Para obtenção do Mapa de Preferência Interno ou Análise de Preferência Multidimensional (MDPREF), os dados de aceitação (teste de consumidor) foram organizados numa matriz de amostras (em linhas) e consumidores (em colunas), e essa submetida à Análise de Componentes Principais (ACP) (MINIM, 2006).

Tabela 1. Formulações de bolos elaborados com farinha mista de trigo e soja

Ingredientes (g)	Formulações			
	C ₄₅ *	C ₇₅ *	M ₄₅ **	M ₇₅ **
Farinha de trigo	156,75	71,25	156,75	71,25
Farinha de soja	128,25	213,75	128,25	213,75
Óleo de soja	40	40	40	40
Ovos	138	138	138	138
Açúcar	205	205	205	205
Fermento químico	10	10	10	10
Leite integral	170	170	170	170

*C₄₅ e C₇₅: Formulações contendo farinha proveniente da soja comercial, na concentração de 45 e 75%, respectivamente.

**M₄₅ e M₇₅: Formulações contendo farinha proveniente da soja melhorada, variedade UFVTN 105, na concentração de 45 e 75%, respectivamente.

Nome _____	Data _____
Por favor, avalie a amostra utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto. Marque a posição da escala que melhor reflita seu julgamento	
Código da amostra _____	
<input type="checkbox"/> Gostei extremamente	
<input type="checkbox"/> Gostei muito	
<input type="checkbox"/> Gostei moderadamente	
<input type="checkbox"/> Gostei ligeiramente	
<input type="checkbox"/> Indiferente	
<input type="checkbox"/> Desgostei ligeiramente	
<input type="checkbox"/> Desgostei moderadamente	
<input type="checkbox"/> Desgostei muito	
<input type="checkbox"/> Desgostei extremamente	

Figura 1. Modelo da ficha empregada no teste de consumidor utilizando escala hedônica

Os resultados foram expressos em um gráfico de dispersão das amostras (tratamentos) em relação aos dois primeiros componentes principais e às *loadings* (cargas) da ACP (correlações dos dados de cada consumidor com os dois primeiros componentes principais).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da avaliação da aceitabilidade sensorial das quatro amostras de bolo de soja estão apresentados na Tabela 2. Observou-se que as quatro amostras obtiveram boa aceitação, com nota média acima de 6,5. As formulações contendo farinha de soja da variedade UFVTN 105, de sabor melhorado, apresentaram melhor aceitação em relação à variedade comercial. A substituição de 75% de farinha de trigo por farinha de soja de sabor melhorado não teve rejeição entre o grupo de 89 consumidores entrevistados, enquanto a amostra de mesma concentração de farinha de soja comercial apresentou 18% de rejeição no mesmo grupo avaliado. Esse fato pode estar associado à rejeição ao sabor característico de soja apresentado pela variedade comercial, o que implica dizer que a isenção de lipoxigenases da soja pode interferir positivamente na aceitação de produtos elaborados com soja.

Com os dados obtidos no teste de aceitação das quatro amostras de bolo de soja foi realizada a análise do Mapa de Preferência Interno (Figura 2). O primeiro componente principal (PC) explicou 68% e o segundo 25%, totalizando, portanto, 93% da variância entre as amostras quanto a sua aceitação.

Na Figura 2, cada ponto representa as correlações entre os dados de aceitação de um consumidor e os dois primeiros componentes principais. Os consumidores correlacionados com pelo menos um dos componentes consideraram diferença na aceitação das amostras. Para a grande maioria, houve correlação positiva com o primeiro componente principal, indicando que atribuíram notas mais elevadas para as amostras de bolo elaboradas com farinha de soja sem lipoxigenase (amostras mais à direita no gráfico, Figura 2).

Tabela 2. Nota média de aceitação e percentagem de aprovação, indiferença e rejeição de bolos de soja elaborados com diferentes variedades e concentrações

Amostra	Nota Média	Porcentagem		
		Aceitação	Indiferença	Rejeição
C45%	6,9 ^a	82,15	7,87	8,98
C75%	6,7 ^a	79,44	3,37	17,99
M45%	7,4 ^b	93,26	5,62	1,12
M75%	7,5 ^b	96,63	3,37	0,00

*C₄₅ e C₇₅: Formulações contendo farinha proveniente da soja comercial, na concentração de 45 e 75%, respectivamente.

**M₄₅ e M₇₅: Formulações contendo farinha proveniente da soja melhorada, variedade UFVTN 105, na concentração de 45 e 75%, respectivamente.

*** Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si (p > 0,05) pelo teste de Tukey.

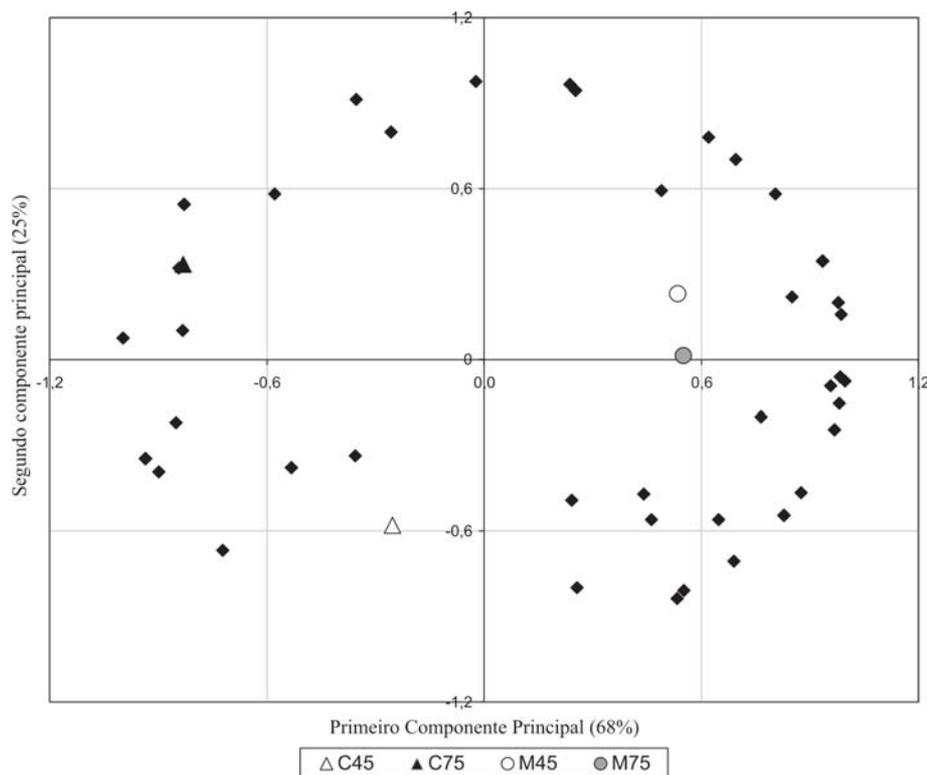


Figura 2. Mapa de preferência interno de bolo de soja

C₄₅ e C₇₅: Formulações contendo farinha proveniente da soja comercial, na concentração de 45 e 75%, respectivamente.

M₄₅ e M₇₅: Formulações contendo farinha proveniente da soja melhorada variedade UFVTN 105, na concentração de 45 e 75%, respectivamente.

CONCLUSÕES

A boa aceitação de bolos elaborados com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha de soja demonstra a viabilidade da produção de bolos agregando a proteína proveniente da soja, contribuindo para a otimização do consumo humano dessa leguminosa.

A melhor aceitação das formulações constituídas pela farinha de soja de sabor melhorado sugere que a utilização dessas em produtos alimentícios pode ser a solução para o viés da rejeição dos produtos de soja devido ao sabor residual característico da soja convencional.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Melhoramento da Qualidade da Soja do Bioagro (Instituto de Biotecnologia Aplicado à Agricultura) da Universidade Federal de Viçosa (UFV-MG), pela doação da soja UFVTN 105.

REFERÊNCIA

Carrão-Panizzi MC (2000) Melhoramento genético da soja para a obtenção de cultivares mais adequados ao consumo humano. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, 15:330-340.

El-Dash A, Mazzari MR & Germani R (1994) Tecnologia de farinhas mistas: uso de farinha mista de trigo e mandioca na produção de pães. v.1. Brasília, EMBRAPA SPI. 8p.

Fuchs RHB (2005) "Iogurte" de soja suplementado com oligofrutose e inulina. *Ciências e Tecnologia de Alimentos*, 25:175-181.

Hasler CM (1998) Functional Foods: Their Role in Disease Prevention and Health Promotion. *Food Technology*, 52:63-70.

Kinouchi FL, Cardello HMAB, Rossi EA & Telarolli Júnior R (2002) Aceitação do "Iogurte" de Soja Entre Adolescentes. *Revista Alimento e Nutrição*, 13:131-142.

Minim VPR (2006) Análise sensorial: Estudos com consumidores. Viçosa, Ed. UFV. 225p.

Monteiro MRP, Costa NMB, Oliveira MGA, Pires CV & Moreira MA (2004) Qualidade protéica de linhagens de soja com ausência do Inibidor de Tripsina Kunitz e das isoenzimas Lipoxigenases *Revista de Nutrição*, 17:195-205.

Morais AAC & Silva AL (2000) Valor nutritivo e funcional da soja. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, 15:306-315.

Morais AAC, Silva AL & Damásio ABF (2000) Otimização do uso da soja. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, 15:350-357.

Penha LAO, Fonseca ICB, Mandarino JM & Benassi VT (2007) A soja como alimento: valor nutricional, benefícios para a saúde e cultivo orgânico. *B.CEPPA*, 25:91-102.

Tsakamoto C, Kudou S, Kikuchi A, Carrão-Panizzi MC, ONO T & Kitamura-Okubo KK (2001) Isoflavones in soybean products: composition, concentration and physiological effects. In: *I Simpósio Brasileiro sobre os Benefícios da Soja para a Saúde Humana*, Londrina. Anais, Embrapa Soja. p.9-14.