

# Farinhas mistas de trigo e de soja agregam valor nutricional e sensorial em pães

## Wheat-soybeans mix flours improve the bread nutritional and sensorial characteristics

RIALA6/1210

Maria Inês de Souza DANTAS<sup>1\*</sup>, Gláucia Ferreira ANDRADE<sup>1</sup>, Newton Deniz PIOVESAN<sup>2</sup>, Hércia Stampini Duarte MARTINO<sup>1</sup>

\*Endereço para correspondência: Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa. Av. P.H. Rolfs S/N, CEP 36570000, Viçosa, MG, Brasil. e-mail: msdantas@ufv.br

<sup>1</sup>Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil

<sup>2</sup>BIOAGRO, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil

Recebido: 30.03.2009 – Aceito para publicação: 12.08.2009.

### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a composição centesimal e as características sensoriais de pães elaborados com concentração proporcional de farinhas de soja integral e de trigo. Foram elaboradas quatro formulações de pães doces, utilizando-se farinhas mistas de trigo (50%) e de soja (50%) de diferentes cultivares, destinados à alimentação humana, sendo um cultivar convencional, dois sem lipoxigenases e o quarto com baixo teor de inibidor de tripsina. Foram avaliados os teores de carboidratos, proteínas, lipídios, calorias, resíduo mineral fixo e umidade. A aceitação sensorial foi testada por 101 consumidores empregando-se a escala hedônica estruturada de nove pontos; os dados foram analisados por meio de técnica de mapa de preferência interno. A incorporação da farinha de soja integral na mesma concentração da farinha de trigo (razão 50:50) nas formulações aumentou o valor nutricional dos pães, especialmente quanto aos teores de proteína e de lipídio, em comparação ao pão convencional. A aceitação das formulações sugere que a utilização da farinha de soja de cultivares sem lipoxigenases minimizou os problemas sensoriais indesejáveis, característicos da soja. O uso de farinhas mistas de soja e trigo na mesma proporção agregou valor nutricional e promoveu boa aceitação sensorial dos produtos, especialmente nos pães elaborados com farinha de soja sem lipoxigenases.

**Palavras-chave.** pão, soja, aceitação.

**ABSTRACT:** The present study aimed at assessing the sensorial characteristic and the centesimal composition of breads made up with wheat-soybean mixed flour. Four sweet breads formulation were prepared using wheat-soybean mix flour (50:50 ratio) from different cultivars, which are used for human consumption, being a conventional one, two without lipoxygenases, and the fourth with low contents of trypsin inhibitor. Amounts of proteins, lipids, carbohydrate, moisture, ashes and calories were evaluated. A hundred one consumers evaluated the formulations, and the sensorial characteristic acceptance by consumers was done by means of nine-point structured hedonic scale, and the Internal Preference Mapping technique was used to analyze the data. The use of wheat-soybean mixed flour increased the nutritional value of prepared breads, when compared with those made from the conventional formulation, especially referring to protein and lipid contents. Formulations prepared with soy flours from lipoxygenase-free cultivars significantly reduced the characteristic and distasteful flavor of soybean. The use of wheat-soybean mixed flours in the same proportion improved the nutritional proprieties and the highly accepted sensory characteristic. The sensory acceptance was observed especially in bread prepared with lipoxygenases-free soybean flour.

**Key words.** breads, soybean, acceptance.

## INTRODUÇÃO

Dentre os alimentos cujas alegações de saúde têm sido amplamente divulgadas destaca-se a soja (*Glycine Max. (L) Merril*). Suas características químicas e nutricionais a qualificam como um alimento funcional. Além da qualidade de sua proteína, estudos mostram que a soja pode ser utilizada de forma preventiva e terapêutica no tratamento de doenças cardiovasculares, câncer, osteoporose e sintomas da menopausa<sup>1,2</sup>. Entretanto, o uso de soja como ingrediente na obtenção de produtos alimentícios tem sido limitado pelo sabor característico, que é atribuído à presença das enzimas lipoxigenases, que oxidam os ácidos graxos poli-insaturados existentes no grão<sup>3</sup>. A elaboração de produtos de soja utilizando cultivares de sabor melhorado, mais apropriados à alimentação humana, poderá otimizar o seu consumo no Brasil.

Considerando os hábitos alimentares observados entre as diferentes culturas e regiões do Brasil, pode-se afirmar que o pão é apreciado devido à sua aparência, aroma, sabor, preço e disponibilidade<sup>4</sup>. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), na Resolução RDC nº 90, de 18/10/2000, o pão é definido como um produto obtido pela cocção, em condições tecnologicamente adequadas, de uma massa fermentada, ou não, preparada com farinha de trigo e/ou outras farinhas que contenham naturalmente proteínas formadoras de glúten ou adicionadas das mesmas e água, podendo conter outros ingredientes<sup>5</sup>. Os ingredientes básicos para a produção de pães são: farinha de trigo, fermento e água. Além desses, normalmente são adicionados outros ingredientes, para obtenção de características específicas desejadas como sal, açúcares, glúten vital, agentes reforçadores do glúten, enzimas, gorduras, entre outros.

As mudanças no processamento e a crescente exigência do consumidor por alimentos que apresentem, além da alta qualidade sensorial e nutricional, benefícios associados à saúde, fazem surgir a necessidade de novos ingredientes que possam atender a estas exigências do mercado. A fabricação de pães com farinha mista possibilita o enriquecimento nutricional do produto além de suprir a necessidade dos consumidores por produtos diversificados<sup>6</sup>.

O sucesso do alimento no mercado depende do seu desempenho junto ao consumidor. A determinação da aceitação e/ou preferência do produto torna-se indispensável no processo de desenvolvimento de novos produtos, bem como no melhoramento de processos,

na substituição de ingredientes<sup>7</sup>. A técnica mapa de preferência tem sido utilizada para analisar dados gerados a partir de testes com consumidores. Trata-se de um procedimento estatístico multidimensional que considera a individualidade dos consumidores e não somente a média do grupo de consumidores que avaliaram o produto. É uma representação gráfica das diferenças de aceitação entre as amostras que permite a identificação de cada consumidor e suas preferências em relação às amostras avaliadas<sup>7</sup>.

Este trabalho teve como objetivo avaliar as características nutricionais e sensoriais de pães elaborados com concentração proporcional de farinhas de soja integral e de trigo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados quatro cultivares de soja destinados à alimentação humana. Os cultivares Embrapa 48, BRS-155 e BRS-213 foram fornecidos pela Embrapa Soja de Londrina, PR. A Embrapa 48 é um cultivar convencional, que tem sido preferido pela indústria brasileira de extrato de soja. O cultivar BRS-155 apresenta teor reduzido de inibidor de tripsina e o cultivar BRS-213 não contém lipoxigenase. A variedade UFVTN-105, também isenta de lipoxigenase, foi fornecida pelo Bioagro (Instituto de Biotecnologia Aplicada à Agropecuária) da Universidade Federal de Viçosa.

Os demais ingredientes foram adquiridos no comércio local.

### ■ Elaboração da farinha de soja

Para a elaboração das farinhas, 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), resfriados e armazenados em sacos plásticos, a temperatura ambiente. Posteriormente, os grãos foram triturados em liquidificador doméstico e passados em peneira de 840 µm (20 mesh).

### ■ Formulação dos pães

Os pães foram elaborados baseados em uma formulação convencional, previamente testada sendo a única variação a utilização de farinhas obtidas a partir de diferentes cultivares de soja em igual proporção à farinha de trigo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição das formulações de pão convencional e de pães elaborados com farinhas mistas de trigo e soja

Ingredientes	Quantidades	
	Pão Convencional	Pães de Soja
Farinha de Trigo (g)	500	250
Farinha de Soja (g)	-	250
Fermento biológico (g)	20	20
Água (g)	195	195
Óleo (g)	40	40
Açúcar (g)	85	85
Sal (g)	4	4
Ovos (unid)	1	1

Para a elaboração dos pães, o fermento foi diluído em água e misturado a 200 g de farinha de trigo. A mistura foi colocada em forno pré-aquecido, à temperatura aproximada de 38°C, por 20 minutos, para estimular o processo de fermentação. Em seguida foram adicionados o açúcar, o óleo, os ovos e o sal, homogeneizando a massa em batedeira semi-industrial (marca Hobart), por 5 minutos. Foi acrescentado o restante da farinha de trigo e a farinha de soja, homogeneizando por mais 10 minutos. A massa foi retirada da batedeira e mantida à temperatura ambiente por 60 minutos. Posteriormente, a massa foi dividida em porções de 27 g, boleada e moldada em formato de pão, pincelada com gema de ovo, permanecendo à temperatura ambiente por 60 minutos, para fermentação. Os pães foram assados em forno convencional a 200°C por vinte minutos.

#### ■ Composição centesimal

A determinação dos teores de umidade, proteínas, lipídios, resíduo mineral fixo e carboidratos, das formulações elaboradas, foi realizada segundo os métodos preconizados pela *Association of Official Analytical Chemists*<sup>8</sup>.

O conteúdo calórico foi determinado de acordo com a composição dos produtos em termos de proteínas,

lipídios e carboidratos, utilizando os fatores de conversão 4, 9 e 4 Kcal/g de alimento, respectivamente.

#### ■ Avaliação sensorial

A avaliação da aceitabilidade das quatro formulações de pão de soja foi realizada em supermercado da cidade de Viçosa, MG. As amostras, codificadas com algarismos de três dígitos, foram apresentadas aos consumidores de forma monádica, utilizando o delineamento em blocos inteiramente casualizados. Os consumidores avaliaram a aceitação global das formulações utilizando escala hedônica estruturada de 9 pontos (Figura 1). Os resultados obtidos no teste de aceitação foram avaliados por meio da técnica de Mapa de Preferência Interno. Participaram do estudo 101 consumidores, sendo 73 do sexo feminino e 28 do sexo masculino, na faixa etária de 14 a 71 anos.

Teste de Aceitação em Escala Hedônica
Nº ____ Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino Idade: ____
Código da Amostra :
Por favor, prove a amostra e marque com um (X) sua opinião de acordo com a escala abaixo.
( ) Gostei extremamente
( ) Gostei muito
( ) Gostei moderadamente
( ) Gostei ligeiramente
( ) Indiferente
( ) Desgostei ligeiramente
( ) Desgostei moderadamente
( ) Desgostei muito
( ) Desgostei extremamente
Comentários: _____
_____
_____
_____

**Figura 1.** Modelo de ficha de resposta para teste de aceitação

As análises estatísticas foram realizadas utilizando os procedimentos do programa estatístico SAS Institute<sup>9</sup>, versão 8.0 licenciado para Universidade Federal de Viçosa.

Para obtenção do Mapa de Preferência Interno ou Análise de Preferência Multidimensional (MDPREF), os dados de aceitação foram organizados numa matriz de amostras (em linhas) e consumidores (em colunas), e esta submetida à Análise de Componentes Principais<sup>10</sup>. Os resultados foram expressos em um gráfico de dispersão das amostras em relação aos dois primeiros componentes principais e em outro representando os “loadings” (cargas) da ACP (correlações dos dados de cada consumidor com os dois primeiros componentes principais)<sup>11</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição de 50% de farinha de soja em substituição a farinha de trigo nas formulações dos pães duplicou os teores de proteína e lipídios em comparação ao pão convencional (Tabela 2). O aumento do teor de lipídios dos pães, provavelmente favoreceu o perfil de ácidos graxos essenciais, especialmente o ácido linolênico, por ser a soja uma importante fonte deste ácido graxo poli-insaturado<sup>12</sup>. Outros autores também observaram aumento nos teores de proteínas e lipídios em pães, utilizando farinhas mistas, mas com a adição de no máximo 12% de farinha de soja<sup>13,14</sup>. Neste estudo utilizou-se uma maior concentração de farinha de soja nas formulações com o intuito de agregar maior teor de nutrientes.

As formulações apresentaram redução em torno de 40% no teor de carboidratos, em relação ao pão

convencional. Esse resultado era esperado, pelo fato da soja não ser fonte de amido. Resultados semelhantes foram observados por Wang et al.<sup>15</sup> em estudo comparativo de farinha de soja e trigo.

Com relação ao valor calórico total, os pães de soja apresentaram um aumento em torno de 7% em relação ao pão convencional. Esse pequeno acréscimo calórico ocorreu, provavelmente, pelo aumento do teor de lipídios poli-insaturados das formulações.

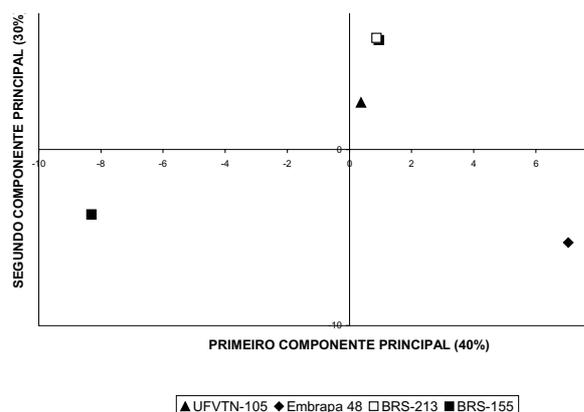
As formulações de pães elaboradas com farinhas de soja de diferentes cultivares tornam-se uma alternativa viável para aumentar o consumo de proteínas e lipídios em pães, por ser um alimento altamente consumido pela população brasileira. A combinação da soja com o trigo também favoreceu a complementação dos seus aminoácidos essenciais limitantes, melhorando o perfil aminoacídico e conseqüentemente a qualidade protéica do pão<sup>16,12</sup>. Tal fato poderá favorecer especialmente indivíduos que não fazem uso de produtos de origem animal.

A avaliação sensorial foi importante para definir os melhores cultivares de soja, uma vez que a composição centesimal foi próxima entre as diferentes formulações testadas. A análise de componentes principais, gerados a partir dos dados obtidos no teste de aceitação das quatro formulações de pães de soja (Figura 2 e 3), explicou 70% da variação total entre as amostras, sendo que o primeiro componente principal (PC) explicou 40% e o segundo 30%.

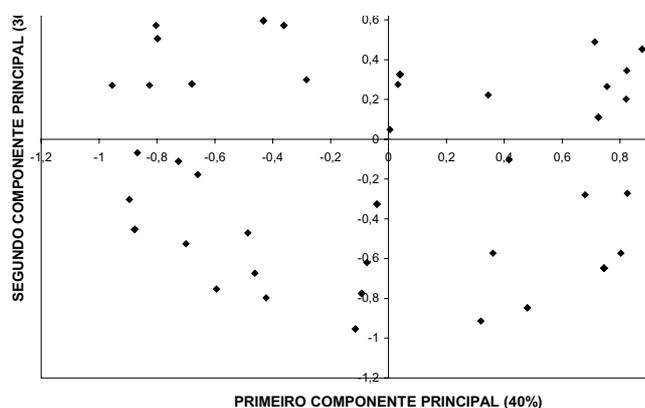
**Tabela 2.** Médias das determinações químicas de pães doces, convencional e elaborados com farinhas de trigo e soja (g /100 g).

Formulações	Umidade	Proteína	Lipídio	Carboidratos	Resíduo Mineral Fixo	Calorias
F1*	26,3	19,8	14,5	37,1	2,3	358,1
F2*	25,0	22,8	13,2	36,7	2,2	356,8
F3BRS-213*	25,2	21,7	16,2	34,6	2,3	371,0
F4*	25,2	21,0	16,5	34,9	2,4	372,1
Convencional	22,4	10,8	7,23	57,74	1,98	339,2

\*Formulações contendo farinha de soja integral, na concentração de 50%. F1- UFVTN-105; F2 - EMBRAPA 48; F3 - BRS-213; F4 - BRS-155.



**Figura 2.** Dispersão das amostras de pães de soja em relação à aceitação pelos consumidores. Viçosa, UFV, 2001.



**Figura 3.** "Loadings" (Cargas) – Correlações entre os dados de aceitação de cada consumidor e os dois primeiros componentes principais. Viçosa, UFV, 2001.

Na Figura 2, cada ponto representa as correlações entre os dados de aceitação de um consumidor e os dois primeiros componentes principais. Os consumidores estão localizados próximo à região das amostras mais aceitas por eles. Os consumidores mais próximos do centro do gráfico não estão correlacionados com nenhum dos dois componentes principais e contribuem pouco para a discriminação das amostras, ou seja, são consumidores que consideram as amostras como semelhantes, com relação à aceitação. Por outro lado, consumidores correlacionados com pelo menos um dos componentes, consideram diferenças na aceitação das amostras.

A separação espacial das formulações sugere a existência de três grupos de acordo com a aceitação

das mesmas, sendo um grupo formado pelas amostras UFVTN-105 e BRS – 213, e os outros dois pelas amostras Embrapa 48 e BRS - 155 (Figura 2). As formulações elaboradas com farinha de soja obtidas a partir de cultivares com ausência de lipoxigenases (UFVTN-105 e BRS – 213) foram as mais aceitas, enquanto que a formulação elaborada com o cultivar de soja convencional (Embrapa 48) apresentou-se como a menos aceita pelos consumidores.

## CONCLUSÃO

A incorporação da farinha de soja integral na mesma concentração da farinha de trigo nas formulações aumentou o valor nutricional dos pães, especialmente quanto aos teores de proteína e de lipídio. A aceitação das formulações sugere que a utilização das farinhas de soja de cultivares sem lipoxigenases conferiu melhor sabor aos pães, por não apresentarem o sabor característico da soja. Este estudo comprovou que a utilização de farinhas mistas na mesma proporção de soja e trigo agrega valores nutricionais e sensoriais em produtos à base de soja, sendo uma alternativa viável para outros produtos de panificação.

A soja é uma leguminosa com propriedades importantes quanto ao teor de nutrientes e compostos bioativos. Assim, torna-se importante o desenvolvimento de novas pesquisas para avaliar o perfil lipídico, aminoacídico e do teor de compostos bioativos, como as isoflavonas, nas formulações elaboradas com farinhas de soja de cultivares sem lipoxigenases.

## REFERÊNCIA

1. Hasler CM. Functional Foods: Their Role in Disease Prevention and Health Promotion. *Food Technol.* 1998; 52 (11): 63-70.
2. Penha LAO, Fonseca, ICB, Mandarino JM, Benassi VT. A soja como alimento: valor nutricional, benefícios para a saúde e cultivo orgânico. *B.CEPPA.* 2007; 25 (1): 91-102.
3. Carrão-Panizzi MC. Melhoramento genético da soja para a obtenção de cultivares mais adequados ao consumo humano. *Rev Bras Nutr Clin.* 2000;1:330 – 40.
4. Battochio Jr, Cardoso JMP, Kikuchi M., Macchione M, Modolo JS, Paixão AL, et al. Perfil sensorial de pão de forma integral. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* 2006; 26 (2): 428-33.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária [ANVISA]. Resolução nº 90, de 18 de outubro de 2000 da. Dispõe sobre o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de pão. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/90\\_00.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/90_00.htm)>.
6. Borges JTS, Pirozi RM, Della Lucia SM, Pereira PC, Moraes ARE, Castro VC. Utilização de farinha mista de aveia e trigo na elaboração de bolos. *B.CEPPA.* 2006; 24 (1):145-62.

7. Reis RC, Regazzi AJ, Carneiro JCS, Minim VPR. Mapa de preferência. In. MINIM VPR, editor. *Análise sensorial: Estudo com consumidores* 1ª ed. Viçosa:Ed UFV, 2006.p. 13-50.
8. Association of Official Analytical Chemists - AOAC. *Official methods of analysis of AOAC International*. 1997.16 ed., v. 2, Maryland.
9. SAS - Statistical Analysis System. Versión 8.0. Cary, North Carolina: The SAS Institute, 1999.
10. Carneiro JCS. *Processamento Industrial de Feijão, Avaliação Sensorial Descritiva e Mapa de Preferência* (dissertação de mestrado). Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2001. 90 pp.
11. Dantas MIS, Minim VPR, Carneiro JCS, Barbosa RL. Mapa de preferência de couve minimamente processada. *Hortic bras*. 2004; 22 (1):101-03.
12. Amaral VMG. *A importância da soja como alimento funcional para qualidade de vida e saúde*. (dissertação de mestrado). Campinas, UNICAMP, 2006. 71pp.
13. El-Dash A, Mazzari MR, Germani R. *Tecnologia de farinhas mistas: uso de farinha mista de trigo e mandioca na produção de pães*. 1994, Brasília, DF:EMBRAPA SPI, v.1, 88p.
14. Dhingra S, Jood S. Organoleptic and nutritional evaluation of wheat breads supplemented with soybean and barley flour. *Food Chem*. 2001; 77:479-88.
15. Wang SH, Oliveira MF, Costa PS, Ascheri JL, Rosa AG. Farinhas de trigo e soja pré-cozidas por extrusão para massas de pizza, *Pesq agropec bras*. 2005; 40 (4): 389-95.
16. Pereira CAS, Oliveira FB. *Soja, alimento e saúde: valor nutricional e preparo*. Viçosa, MG: UFV: 2004.