

PRODUTOS ALIMENTÍCIOS COM SOJA**Renato João Sossela de Freitas*****RESUMO**

Produtos alimentícios de consumo habitual foram comparados com produtos sucedâneos contendo soja em sua composição. Na fabricação dos produtos foram utilizados os mesmos materiais e equipamentos e sem qualquer modificação no processo. Os produtos foram analisados quanto suas características físicas e químicas e componentes minerais principais e submetidos a um teste de aceitação. Verificou-se que é viável a introdução da soja na alimentação da população brasileira, podendo ser realizada perfeitamente através de alimentos de consumo tradicional.

1. INTRODUÇÃO

A soja tem sido amplamente utilizada como fonte de proteínas para os povos asiáticos desde os mais remotos tempos.

Nos Estados Unidos, no início dos anos 60, produtos de soja começaram a ser empregados, em larga escala, na preparação de produtos alimentícios e tiveram grande aceitação.

* Professor do Departamento de Tecnologia Química do Setor de Tecnologia da UFPR.

composição de
de certos grupos
para o Desenvolvimento In
lado esses produtos no enriquecimento
alimentos, que são distribuídos a países em desen
vimento, através de programas alimentares assistenciais.

A adição de soja na formulação de produtos alimentícios é de uso corrente em diversos países europeus, principalmente Inglaterra, Suécia e Alemanha. Na Inglaterra, por exemplo, 90% do pão fabricado contém farinha de soja em sua composição.¹⁸

Existe, também, um grande interesse na utilização de proteínas de soja em alimentos no México, Colômbia e outros países da América Latina. A Colômbia, demonstrando esse interesse, exige, por lei, que toda a farinha de trigo destinada à produção de pão contenha 5% de farinha de soja.¹⁸

No Brasil, nos últimos anos, tem sido observado, igualmente, certo interesse porquanto são diversas as entidades que têm se preocupado com a utilização da soja para fins alimentícios.

Técnicos do Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar realizaram experiências visando o enriquecimento da farinha de mandioca com soja visto ser a farinha de mandioca um alimento de grande consumo no nordeste do País. Utilizaram a farinha desengordurada de soja e a proteína isolada de soja como agentes enriquecedores, obtendo produtos com teores protéicos bastante elevados e com boa aceitação.¹²⁻¹³

O Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição tem incentivado a introdução da soja na cesta de alimentos básicos da população brasileira e, para isso, vem promovendo linhas de trabalhos relacionados com a soja, principalmente viando sua mistura com feijão comum e no enriquecimento da farinha de trigo e da farinha de mandioca.¹⁵

O Instituto de Tecnologia de Alimentos tem provado sua participação nesse interesse visto as inúmeras pesquisas e desenvolvimentos tecnológicos que seus pesquisadores vêm realizando sobre a soja e produtos de soja e que são divulgados através de boletins 4-14-19 e coletâneas.¹⁰⁻¹⁴⁻¹⁶

No Paraná, diversas entidades atuam no campo de produtos

de soja. A Universidade Federal do Paraná, através dos trabalhos de FUGMANN et alii⁶⁻⁷⁻⁸ vem desenvolvendo, há algum tempo, estudos tecnológicos sobre a soja. Esse pesquisador⁶, em 1965, elaborou projeto de viabilidade tecnológica para a implantação de uma unidade industrial para obtenção de produtos alimentícios a partir do farelo de soja. O estudo, solicitado pelo Governo do Estado do Paraná, previa a produção de flocos e farinhas para atendimento a um programa de suplementação alimentar destinado a gestantes, nutrizes, crianças em idade pré-escolar e alunos do curso primário da rede estadual de ensino.

O Instituto de Tecnologia do Paraná, empresa governamental que tem por objetivo colaborar com o desenvolvimento científico e tecnológico dos setores privado e público no campo de aplicação à indústria do Estado do Paraná, também, há muito tempo, se dedica ao controle de qualidade da soja e de seus produtos industrializados.

A Universidade Estadual de Londrina, com seu curso de pós-graduação em Ciência de Alimentos e seus programas de pesquisas, tem, do mesmo modo, contribuído para o incentivo do consumo da soja em produtos alimentícios.

Além das entidades oficiais citadas, existem duas empresas paranaenses de produtos alimentícios: a Nutrimental, pioneira na obtenção de proteína texturizada no Brasil, e a Nutrisa, dedicando-se preponderadamente no processamento de produtos com soja, têm demonstrado ativa participação no desenvolvimento de produtos alimentícios com soja.

O autor, em trabalho anterior⁵, determinou as principais características físicas e químicas bem como avaliou as qualidades nutritivas e sensoriais de alguns produtos da industrialização da soja, utilizados no preparo de alimentos enriquecidos e destinados à população escolar de estabelecimentos oficiais de ensino de 1º grau do Estado do Paraná e da Prefeitura Municipal de Curitiba. Posteriormente, participou de um grupo de trabalho da Secretaria da Indústria e Comércio¹⁷ visando sugerir alternativas para ampliação da utilização da soja no Estado do Paraná. Esse grupo, entre as recomendações apresentadas, sugeriu tornar obrigatório, sempre que possível, por parte de todos os órgãos públicos estaduais, da administração direta ou indireta, que necessitassem comprar alimentos, que os adquirissem entre

aqueles que contivessem em sua composição produtos básicos de soja.

Mais recentemente, o curso de pós-graduação em Tecnologia Química da UFPR desenvolve, na sua área de concentração em alimentos, uma linha de pesquisa em tecnologia da soja. Com a colaboração do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos da mesma Universidade vem realizando vários projetos de pesquisa em torno dessa linha. Destacam-se, presentemente, os estudos sobre o aproveitamento do resíduo de soja para elaboração de produtos fermentados e o desenvolvimento de processos de obtenção de produtos expandidos e pré-cozidos de soja.

O presente trabalho teve por objetivo um estudo comparativo entre produtos alimentícios de consumo habitual e produtos sucedâneos contendo soja através de suas características físicas e químicas e componentes minerais principais e teste organoléptico de aceitação.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Materiais

Três produtos alimentícios tradicionais e três produtos sucedâneos respectivos, contendo matéria-prima à base de soja, foram selecionados para o estudo. Os produtos foram formulados e elaborados na Usina Piloto de Tecnologia de Alimentos do Setor de Tecnologia da UFPR.

A farinha desengordurada de soja, utilizada na preparação dos produtos alimentícios com soja, foi igualmente obtido nessa usina piloto pelo processamento de grãos de soja selecionados, descascados, tratados e desengordurados adequadamente e posteriormente moídos finamente.

Na elaboração dos produtos contendo soja em sua composição foram utilizados os mesmos materiais e equipamentos empregado para a obtenção dos produtos tradicionais e sem qualquer alteração no processo de fabricação.

Os produtos foram preparados de modo que apresentassem as seguintes formulações básicas:

Pão T: 100% de farinha de trigo.

Pão TS: 90% de farinha de trigo e 10% de farinha desengordurada de soja.

Macarrão T: 100% de farinha de trigo.

Macarrão TS: 85% de farinha de trigo e 15% de farinha desengordurada de soja.

Biscoito T: 100% de farinha de trigo.

Biscoito TS: 80% de farinha de trigo e 20% de farinha desengordurada de soja.

2.2 Métodos

As características físicas e químicas bem como os componentes minerais dos produtos elaborados foram determinados segundo as normas analíticas do IAL⁹ ou de acordo com os métodos da AOAC².

Para o teste de aceitação dos produtos, foram convidados sessenta pessoas, sem experiência em avaliação sensorial, entre elas professores, alunos e funcionários do Setor de Tecnologia da UFPR, representando o próprio consumidor. Foi utilizada uma escala hedônica de 1 a 9 pontos, seguindo-se a metodologia descrita em AMERINE et alii¹.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Pães

A Tabela 1 contém o resultado da determinação das características físicas e químicas dos pães obtidos. Os valores indicam, em primeiro lugar, que os produtos atendem aos padrões referentes a pães fixados pelas normas técnicas brasileiras relativas a alimentos³.

O efeito da adição de farinha desengordurada de soja no pão TS foi bastante evidente: aumento no teor de proteínas, cerca de 25% e maiores valores nos conteúdos de fibras e cinzas.

No tocante aos minerais cálcio, fósforo e ferro verifica-se, pela Tabela 2, que houve um aumento sensível no pão elaborado com a mistura de farinha de trigo e farinha desengordurada de soja em relação ao pão fabricado exclusivamente com farinha de trigo, notadamente com referência ao cálcio e ferro: de 18,5 a 32,9 mg/100 g para o cálcio e de 0,9 a 1,6 mg/100 g para o ferro.

O teste de aceitação dos pães realizado pelos provadores demonstrou que o pão TS, contendo farinha desengordurada de soja, na quantidade pré-estabelecida, pode ser bem aceito pelo mercado consumidor.

O resultado do teste, mostrado na Tabela 3, acusou para o pão TS uma aceitação de 83,3% e para o pão T, 91,7%; considerando que o nível mínimo de aceitação da escala utilizada para avaliação foi "gostar" mesmo que fosse levemente.

O pão formulado com a mistura de trigo e soja apresentou bom aspecto, semelhante àquele do pão produzido somente com trigo. A coloração do miolo do pão TS resultou um pouco mais intensa do que a do pão T, como era esperada, não afetando, contudo, à aceitação do produto visto que o grau de aceitação se manteve ainda bastante alto.

Tabela 1. Características físicas e químicas dos pães.

Características		Pão T	%	Pão TS
Acidez, em ml de solução normal	(max. 5,0)	3,29		2,96
Umidade	(max. 30,0)	28,95		29,42
Proteínas	(min. 11,4*)	9,21		11,54
Gordura	-	2,97		3,01
Fibras	-	0,23		0,36
Resíduo mineral fixo (menos NaCl)	(max. 1,2)	0,29		0,54
Resíduo mineral fixo	-	1,65		2,02
Carboidrados totais	-	56,99		53,65

() Legislação³.

* Calculado na base seca.

Tabela 2. Componentes minerais dos pães.

Minerais	Pão T mg/100g	Pão TS
Cálcio (Ca)	18,5	32,9
Fósforo (P)	113,2	148,3
Ferro (Fe)	0,9	1,6

Tabela 3. Teste de aceitação dos pães.

Grau de aceitação	Pão T		Pão TS	
	Respostas	%	Respostas	%
Gosta extremamente	8	13,4	4	6,7
Gosta muito	24	40,0	20	33,3
Gosta moderadamente	18	30,0	21	35,0
Gosta levemente	5	8,3	5	8,3
Indiferente (não gosta) nem desgosta)	5	8,3	4	6,7
Desgosta levemente	-	-	4	6,7
Desgosta moderadamente	-	-	2	3,3
Desgosta muito	-	-	-	-
Desgosta extremamente				

3.2 Macarrões

A Tabela 4 apresenta as características físicas e químicas do macarrão elaborado com farinha de trigo e do macarrão obtido com farinha mista (farinha de trigo, 85% e farinha desengordurada de soja, 15%). Os valores obtidos situaram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira³, com exceção do teor de cinzas do macarrão TS, que apresentou um valor de 1,18%, perfeitamente admissível, pois o valor limite de 1,0% da legislação foi fixado tendo em vista a obtenção do macarrão produzido exclusivamente com farinha de trigo.

Verifica-se ainda, pela Tabela 4, que o teor de proteína do macarrão TS foi muito significativo, 18,68%, representando quase 40% superior ao do macarrão T, 13,38%, enquanto que o teor de fibras elevou-se para 0,62%, duplicando-se.

Os dados dos teores de minerais dos macarrões encontram-se na Tabela 5. Observa-se, do mesmo modo que ocorreu com os pães, um aumento bastante sensível nos teores minerais do produto que contém farinha desengordurada de soja em relação ao produto obtido somente com farinha de trigo: 120%, 50% e 118%, respectivamente para o cálcio, fósforo e ferro.

O resultado do teste de aceitação dos macarrões, mostrado na Tabela 6, revelou que os dois produtos foram bem aceitos pelos provedores: macarrão T, 90% e macarrão TS, 100%.

Pelas notas atribuídas, o macarrão TS obteve, na escala de 1 a 9 pontos utilizada, a média 8,0, correspondente ao conceito "gosta muito", enquanto que o macarrão T atingiu a média 7,2, classificando-se na aceitação "gosta moderadamente".

Tabela 4. Características físicas e químicas dos macarrões.

Características		Macarrão T (%)	Macarrão TS
Acidez, em ml de solução normal	(max.5,0)	2,08	2,10
Unidade	(max.13,0)	10,24	10,36
Proteínas	--	13,38	18,68
Gordura	-	1,57	1,65
Fibras	-	0,31	0,62
Resíduo mineral fixo	(max. 1,0*)	0,42	1,18
Carboidratos totais	-	74,08	67,51

() Legislação.³

* Calculado na base seca.

Tabela 5. Componentes minerais dos macarrões.

Minerais	Macarrão T	Macarrão TS
	mg/100g	
Cálcio (Ca)	22,4	49,2
Fósforo (P)	139,6	209,3
Ferro (Fe)	1,1	2,4

Tabela 6. Teste de aceitação dos macarrões.

Grau de aceitação	Macarrão T		Macarrão TS	
	Respostas	%	Respostas	%
Gosta extremamente	8	13,4	16	26,7
Gosta muito	21	35,0	33	55,0
Gosta moderadamente	11	18,3	9	15,0
Gosta levemente	14	23,3	2	3,3
Indiferente (não gosta nem desgosta)	5	8,3	-	-
Desgosta levemente	-	-	-	-
Desgosta moderadamente	1	1,7	-	-
Desgosta muito	-	-	-	-
Desgosta extremamente	-	-	-	-

3.3 Biscoitos

As características físicas e químicas dos biscoitos são apresentadas na Tabela 7. Os resultados obtidos mantiveram-se dentro das especificações da legislação vigente³.

Os teores de proteínas, fibras e cinzas do biscoito TS foram bastante superiores àqueles encontrados no produto tradicional, biscoito T. As proteínas aumentaram de 8,51 a 13,05% (53%), as fibras de 0,21 a 0,47% (124%) e as

cinzas de 0,79 a 1,42% (80%).

Quanto aos minerais, Tabela 8, os valores achados foram também nitidamente superiores para o biscoito TS, evidenciando que a farinha desengordurada de soja se constitui numa ótima fonte de importantes minerais, especialmente cálcio e ferro, pois a presença desses elementos na farinha de sengordurada de soja é muito superior à da farinha de trigo.

Na Tabela 9 encontra-se o resultado do exame organoléptico dos biscoitos. Verifica-se que 88,3% dos provadores aceitaram o biscoito TS.

O valor médio de aceitação para o biscoito TS foi de 7,1 e para o biscoito T foi de 7,7, ambos situando-se entre "gosta moderadamente" e "gosta muito" da escala utilizada para avaliação.

Tabela 7. Características físicas e químicas dos biscoitos.

Características		Biscoito T	%	Biscoito TS
Acidez, em ml de solução normal (max. 2,0)		1,85		1,90
Unidade	(max.14,0)	3,18		3,31
Proteínas	-	8,51		13,05
Gordura	-	7,82		7,96
Fibras	-	0,21		0,47
Resíduo mineral fixo (menos NaCl)	(max.3,0)	0,57		1,05
Resíduo mineral fixo	-	0,79		1,42
Carboidratos totais	-	79,49		73,79

() Legislação³.

Tabela 8. Componentes minerais dos biscoitos.

Minerais	Biscoito T mg/100g	Biscoito TS
Cálcio (Ca)	15,3	43,7
Fósforo (P)	94,6	167,2
Ferro (Fe)	0,7	2,2

Tabela 9. Teste de aceitação dos biscoitos.

Grau de aceitação	Biscoito T		Biscoito TS	
	Respostas	%	Respostas	%
Gosta extremamente	18	30,0	10	16,7
Gosta muito	21	35,0	15	25,0
Gosta moderadamente	11	18,3	17	28,3
Gosta levemente	9	15,0	11	18,3
Indiferente (não gosta nem desgosta)	-	-	5	8,3
Desgosta levemente	-	-	1	1,7
Desgosta moderadamente	-	-	1	1,7
Desgosta muito	1	1,7	-	-
Desgosta extremamente	-	-	-	-

4. CONCLUSÃO

A introdução da soja na alimentação da população brasileira deve ser realizada preferencialmente através de seus produtos industrializados, adicionados em proporções adequadas, em alimentos de consumo habitual.

Sendo a farinha de trigo um dos alimentos de maior consumo da população brasileira e em grande parte importada, a sua substituição parcial, pela farinha desengordurada

de soja, na fabricação de produtos de panificação, massas alimentícias e produtos correlatos, é bastante importante e recomendável, não só no tocante aos aspectos nutricionais como também sob o ponto de vista econômico global.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERINE, M. et alii. Principles of sensory evaluation of food. 4. ed. New York, Academic Press, 1973. 602p.
2. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 20. ed. Washington, William Horwitz Editor, 1975. 1.094 p.
3. BRASIL. Leis, decretos, etc. Resolução nº 12/1978. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Aprova normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. Diário Oficial, Brasília, 24 jul. - 1978. p. 11. 499-527.
4. COSTA, S.I. Considerações sobre a utilização da farinha de soja no enriquecimento proteíco de alguns alimentos. Bol. Inst. Tecn. Alim., Campinas, 32:23-38 , 1972.
5. FREITAS, R. J . S. Contribuição ao estudo de algumas características físicas, químicas, sensoriais e do valor nutritivo de produtos da industrialização da soja para fins alimentícios. Curitiba, 1976. 39 p. Tese. Livre-Docência. Universidade Federal do Paraná.
6. FUGMANN H. A. J. & D'AVILA, E.S. Produtos alimentícios de soja: flocos e farinha. Curitiba, 1965. 124 p.
7. _____. & CARDOSO, A. L. Alimentos industrializados de soja. Curitiba, II Simpósio Nacional da Soja. 1977. 14 p.
8. _____.et alii. Farinha de soja paranaense em mistura com farinha de trigo para fins domésticos e industriais de panificação, confeitoraria e correlatos. Rev. Eng. Tecn., Curitiba, 3: 21-48, 1978.

9. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas; métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 2. ed. São Paulo, 1976. 371 p. 1 v.
10. LEITÃO, R.F. F. et alii. Macarrão à base de farinhas ricas em proteínas. Col. Inst. Tecn. Alim., Campinas, 6 (2): 351-60, 1975.
11. MIYA, E.E. et alii. Estudo sensorial de sabor do leite de soja. Bol. Inst. Tecn. Alim., Campinas, 42: 43-54, 1975.
12. MORS, W.B. et alii. Enriquecimento nutricional de farinha de mandioca com proteína de soja. Bol. Tec. Centro Tecm. Agroc. e Alimentar. Rio de Janeiro, nº 6, 1973. 16 p.
13. NOBRE, A. & ORLANDO, J.C. Farinha de mandioca enriquecida com farinha de soja especial. Bol. Tec. Centro Tecn. Agric. e Alimentar, Rio de Janeiro, 5: 1-8, 1973.
14. PIZZINATTO, A. & VITTI, P. Pães mistos de trigo, soja e mandioca. Col. Inst. Tecn. Alim., Campinas. 6 (1): 189-202, 1975.
15. REIS, O.G. Papel da soja nos programas nacionais de alimentação e nutrição. Porto Alegre, Congresso de Soja Brasileira, 1976, 15 p.
16. SANTOS, L.C. et alii. Produção de concentrado e isolados protéicos de soja. Col. Inst. Tecn. Alim., Campinas, 9: 85-103. 1978.
17. SECRETARIA DE ESTADO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO. Alternativas para ampliação da utilização da soja no Estado do Paraná. Curitiba, 1979. 14 p.
18. SMITH, A.K. & CIRCLE, S.J. Protein products as food ingredients. In: Soybeans: chemistry and technology. 2 ed. Connecticut, The Avi Publishing Company, 1978. p 339-88.
19. TURATTI, J.M. Estudos preliminares com cultivares de soja para produção de leite. Bol. Inst. Tecn. Alim., Cam pinas, 16 (3): 289-305, 1979.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a colaboração do Prof. Hilmar A.J.Fugmann, responsável pela Usina Piloto de Tecnologia de Alimentos do Setor de Tecnologia da UFPR, no processamento dos produtos estudados.