

# INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DA PROTEÍNA TEXTURIZADA DE SOJA NAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS, QUÍMICAS E FUNCIONAIS E DE PROCESSAMENTO DO FIAMBRE DE FRANGO<sup>1</sup>

ROBERTO DE OLIVEIRA ROÇA<sup>2</sup>, ANTONIO DE MELO SERRANO<sup>3</sup> e ISMAEL ANTONIO BONASSI<sup>4</sup>

**RESUMO** - O presente estudo objetivou verificar a influência da proteína texturizada de soja (PTS, 5, 10 e 15%) nas características sensoriais, químicas, físico-químicas, no processamento do fiambre de frango. Os resultados estatísticos dos atributos sensoriais dos produtos avaliados não foram significativos. Constatou-se que a capacidade de absorção e retenção de água aumentou significativamente, porém tal fato não ocorreu com relação ao rendimento em peso do produto final. Observou-se, ainda, uma significativa diminuição da umidade e do extrato etéreo dos fiambres processados.

Termos para indexação: carne de frango, escala de laboratório, avaliação química, avaliação sensorial.

## USE OF TEXTURED SOY PROTEIN IN CHICKEN LOAVES

**ABSTRACT** - This research was designed to study the effect of addition of 5, 10 e 15% of textured soy protein (TSP) on sensorial, chemical, and physical-chemical parameters of chicken loaf with ground meat. The sensorial properties were not affected by textured soy protein. The addition of textured soy protein in preparing chicken loaf increased the water absorption and holding capacity, and decreased the moisture and ether extract content, but did not increase the final product yield.

Index terms: broiler meat, laboratory scale, chemical analysis, sensorial analysis.

## INTRODUÇÃO

As proteínas de soja entram na composição dos embutidos, aproveitando-se as suas importantes propriedades funcionais de reter líquidos e emulsionar. São consideradas como extensores, pois há grande diferença de custo em relação à carne (Penna et al., 1992). A proteína texturizada de soja (PTS) (hidratada na proporção 1:2) apresenta um custo de, aproximadamente, 13% da carne industrial (Zílio, 1984).

De acordo com a Portaria número 115 de 1978, do Ministério da Agricultura (Brasil, 1978), a PTS pode ser utilizada na proporção de 3,5%

(não-hidratada) ou 10,5% (hidratada), sem a necessidade de declaração no rótulo. Para níveis de 3,6 a 7,5 (não-hidratada) ou 10,6 a 22,5 (hidratada), há necessidade de se declarar no rótulo. O percentual de carne deverá ser de 55% no mínimo.

A PTS foi empregada em lingüiça por alguns pesquisadores. Segundo Padda & Kondaiah (1983), a adição de PTS neste produto aumenta o teor protéico e diminui o teor de gordura e resulta em alta aceitação com relação ao sabor em lingüiças com 5 a 10% de PTS, porém em diminuição da aceitação com adição de 15%. Entretanto, para Baldini & Porreta (1978), é possível a utilização de até 30% de PTS.

Carlin et al. (1978) utilizaram PTS na industrialização de carne bovina reestruturada, acondicionada em forma de pão e assada em forno ("meat loaves") em proporções de 0, 15 e 30%. Os resultados revelaram que o aumento da quantidade de PTS acarretou uma diminuição da perda no cozimento, um aumento da retenção de água, retenção de gordura e o aparecimento do sabor e

<sup>1</sup> Accito para publicação em 8 de agosto de 1994.

<sup>2</sup> Méd. - Vet., Prof. - Ass., Dr., Dep. de Tecnol. dos Produtos Agropec., F.C.A., UNESP, Câmpus de Botucatu. Caixa Postal 237, CEP 18603-970 Botucatu, SP.

<sup>3</sup> Méd. - Vet., Eng. - Al., Prof. - Titular, Dep. de Tecnol. de Alim., F.E.A., UNICAMP, CEP 13081-970 Campinas, SP.

<sup>4</sup> Eng. - Agr., Prof. - Titular, Dep. de Tecnol. dos Produtos Agropec., F.C.A., UNESP.

aroma característico de soja, porém não afetou a umidade e suculência do produto final. Shafer & Zabik (1975) empregaram PTS no mesmo produto em proporções de 0, 10, 20, 30, 40 e 50%. De acordo com os autores, as perdas no cozimento foram menores com a utilização de 20 a 30% de PTS, e a amostra testemunha (0% de PTS) apresentou menor rendimento.

No preparo de hambúrgueres de carne bovina, Bowers & Engler (1975) empregaram de 0, 15 e 30%. O aumento da quantidade de PTS de 0 a 30% utilizada aumentou a firmeza do produto e diminuiu o sabor e o aroma característico da carne. Para Baldwin et al. (1975), que empregaram proporções de 0, 10, 20 e 30% de PTS no mesmo produto, não ocorreram diferenças significativas no sabor de hambúrgueres contendo 0 e 10% de PTS, mas os valores diminuíram com o emprego de 20 e 30%.

Com referência a hambúrgueres de carne de ave (peru, frango e galinha), Baldwin et al. (1975), Molonon et al. (1976) e Cunningham (1977) empregaram proteína de soja em percentuais variando de 0 a 30%. Em hambúrguer de carne de peru, Baldwin et al. (1975) observaram uma diminuição significativa do sabor em proporções acima de 20% e do aroma em proporções acima de 10%. Entretanto, segundo Molonon et al. (1976), o aumento do PTS em hambúrguer de carne de frango promoveu uma diminuição da perda no cozimento, tempo de cozimento, e o sabor e aroma característico de carne de frango, mas aumentou o sabor e aroma característico de soja. A aceitação do produto diminuiu quando foram utilizadas proporções acima de 30% do PTS, porém não há diferença significativa quando utilizadas em níveis de 15 e 21%. Para Cunningham (1977), que empregou proteína vegetal texturizada em flocos (PTVF) variando de 0, 10, 20 e 30%, os hambúrgueres de carne de galinha não apresentaram diferenças significativas quanto ao sabor e aroma, porém ocorreu uma diminuição da maciez. O aumento da quantidade de PTVF promoveu ainda um aumento de minerais e diminuição do teor de gordura, não alterando significativamente a umidade, proteína e pH.

Williams & Zabik (1975) prepararam carne

moída de bovino, suíno e peru, utilizando a substituição de 0 a 30% de PTS. A substituição com até 30% de PTS não afetou as qualidades da carne bovina e de peru, porém reduziu os valores de sabor, aroma, suculência e aceitação da carne de suíno. A perda no cozimento foi menor quando se utilizaram proporções de 30% de PTS.

Na elaboração de embutidos cozidos e defumados de carne de ave, Schneider et al. (1981) demonstraram que a utilização da farinha texturizada de soja na proporção de 10 e 15% não influenciou grandemente na textura, maciez, cor, aroma e qualidade degustativa do produto final, e só se tornou discretamente perceptível ao paladar na proporção de 14%. No preparo de pasta de fígado de frango, Schneider et al. (1983) concluíram que a utilização de fígado de ave em combinação com PTS é tecnicamente viável.

O objetivo do presente trabalho foi verificar a influência da adição de quantidades crescentes de PTS (5, 10 e 15%), nas características sensoriais, químicas, físico-químicas e no processamento do fiambre de frango.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Material

A matéria-prima consistiu de frangos adquiridos no comércio, que foram congelados e utilizados para elaboração de fiambres. Empregaram-se os seguintes ingredientes: sal comum comercial, nitrito de sódio P.A., isoascorbato de sódio comercial, açúcar, aromatizante natural, proteína hidrolizada vegetal e proteína texturizada de soja (PTS).

### Elaboração de fiambre com adição de PTS

A quantidade de PTS variou de 0 a 15%, sendo o experimento realizado em quatro tratamentos com quatro repetições (blocos) em épocas diferentes. Empregou-se a carne proveniente de todas as regiões da carcaça:

Tratamento A: 100% de carne de frango

Tratamento B: 95% de carne de frango e 5% de PTS

Tratamento C: 90% de carne de frango e 10% de PTS

Tratamento D: 85% de carne de frango e 15% de PTS

A PTS, previamente moída, foi hidratada em proporção de uma parte de proteína com duas partes de água, conforme recomendações do fabricante.

A fórmula básica da mistura de cura e condimentos constou de 3 kg de sal comum, 1 kg de açúcar refinado, 15 g de nitrito de sódio, 100 g de isoascorbato de sódio comercial, 1 kg de aromatizante comercial e 100 g de proteína hidrolizada vegetal para 100 kg de massa.

A elaboração dos fiambres seguiu a técnica descrita por Roça et al. (1988b).

### Análises e avaliações

Foram realizadas as seguintes análises e avaliações: umidade e resíduo mineral fixo, segundo os métodos recomendados pela Association of Official Analytical Chemists (1984); extrato etéreo e pH segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1976); proteína, de acordo com Bailey (1967). A capacidade de retenção de água (C.R.A.) e capacidade de absorção de água (C.A.A.) foram determinadas na massa do fiambre (carne + PTS) antes da adição dos outros ingredientes, empregando-se os métodos utilizados por Roça et al. (1988b). Os valores de rendimento do produto final após o cozimento foram obtidos de acordo com a fórmula apresentada por Baker et al. (1974).

As análises sensoriais foram realizadas de acordo com as recomendações de Moraes (1985), com oito provadores selecionados conforme Szczesniak et al. (1963) e Roça & Bonassi (1985). Foram aplicados testes sensoriais utilizados por Roça et al. (1988a): sabor, aroma, cor e aparência geral — escala não estruturada de nove pontos; maciez — escala estruturada de nove pontos; mastigabilidade — número de mastigadas necessárias para que a amostra de tamanho regular (3 cm x 3 cm x 2 mm) tenha consistência adequada para ser engolida (a velocidade foi de uma mastigada por segundo).

**TABELA 1. Média das notas atribuídas pelos provadores de fiambres elaborados com adição de PTS.**

Tratamentos	Sabor	Aroma	Maciez	Mastigabilidade	Cor	Aparência geral
A	6,40 a <sup>1</sup>	6,22 a	4,44 a	23,50 a	6,86 a	7,15
B	6,83 a	6,22 a	4,41 a	23,12 a	6,79 a	6,97 a
C	6,85 a	6,82 a	4,31 a	24,00 a	6,95 a	7,25 a
D	6,84 a	6,47 a	4,28 a	23,09 a	6,92 a	7,31 a
C.V. (%)	12,41	18,97	5,90	5,41	11,59	11,95

1 = Para cada propriedade sensorial, letras iguais indicam não haver diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A, B, C e D: Elaborados respectivamente com 100% de carne; 95% de carne e 5% de PTS na base úmida; 90% de carne e 10% de PTS na base úmida; 85% de carne e 15% de PTS na base úmida.

C.V. (%) = Coeficiente de variação.

### Métodos estatísticos

O delineamento experimental adotado na avaliação sensorial foi de blocos ao acaso com esquema fatorial; nas análises químicas, pH, C.R.A., C.A.A. e rendimento, blocos ao acaso (Pimentel-Gomes, 1982). Com o objetivo de homogeneizar as variâncias, foram utilizados dados originais quanto a sabor, aroma, cor, aparência geral e pH; quanto a maciez e mastigabilidade, os dados foram transformados na raiz quadrada da variável e para análises químicas, C.R.A., C.A.A. e rendimento, os dados foram transformados em arco seno da raiz quadrada da percentagem da variável.

A comparação das médias dos tratamentos foi realizada com a utilização do teste de Tukey nas respectivas médias transformadas, e estabeleceu-se que a significância estatística seria considerada a 5% de probabilidade. Os coeficientes de variação para cada análise foram obtidos conforme Pimentel-Gomes (1982).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estatísticos das características avaliadas no presente trabalho estão contidos nas Tabelas 1, 2 e 3.

Na avaliação sensorial (Tabela 1), verificou-se que o atributo sabor não foi afetado significativamente com a adição dos níveis de PTS utilizados (5, 10 e 15%). Entretanto estes níveis variam em função do produto avaliado. Padda & Kondaiah (1983) estabeleceram o nível de 15% de PTS em lingüiça de suíno tipo fresca; Baldwin et al.

**TABELA 2. Média e significância dos resultados da composição centesimal (g/100 g), pH e rendimento (%) de fiambres elaborados com adição de PTS.**

	Umidade	Resíduo mineral fixo	Proteína	Extrato etéreo	pH	Rendimento
<b>Carne + PTS</b>						
A	74,48 a <sup>1</sup>	0,95 a	19,95 a	4,26 a	5,90 a	
B	74,12 b	1,03 ab	19,84 a	4,22 a	5,97 ab	
C	74,09 b	1,15 b	19,68 a	4,35 a	6,05 bc	
D	73,80 c	1,13 b	19,35 a	4,31 a	6,10 c	
C.V. (%)	0,11	3,58	0,85	4,46	0,80	
<b>Produto final</b>						
A	70,11 a <sup>1</sup>	4,31 a	19,49 a	4,03 a	5,92 a	97,06 a
B	70,17 b	4,28 a	19,35 a	3,93 ab	5,92 ab	97,08 a
C	70,00 b	4,33 a	19,19 a	3,83 ab	5,95 a	96,82 a
D	69,07 c	4,39 a	19,13 a	3,70 b	5,95 a	96,73 a
C.V. (%)	0,15	0,97	0,47	1,76	0,82	0,68

<sup>1</sup> = Para cada propriedade sensorial, letras iguais indicam não haver diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A, B, C e D: Elaborados respectivamente com 100% de carne; 95% de carne e 5% de PTS na base úmida; 90% de carne e 10% de PTS na base úmida; 85% de carne e 15% de PTS na base úmida.

C.V. (%) = Coeficiente de variação.

**TABELA 3. Média e significância dos resultados da capacidade de retenção de água (C.R.A.) e capacidade de absorção de água (C.A.A.) na massa (carne + PTS) dos fiambres com adição de PTS.**

Tratamentos	Capacidade de retenção de água	Capacidade de absorção de água
A	67,42 a <sup>1</sup>	77,31 a
B	68,90 ab	78,65 ab
C	71,02 b	81,94 ab
D	71,28 b	82,24 b
C.V. (%)	1,30	2,41

<sup>1</sup> = Letras diferentes indicam haver diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A, B, C e D: Elaborados respectivamente com 100% de carne; 95% de carne e 5% de PTS na base úmida; 90% de carne e 10% de PTS na base úmida; 85% de carne e 15% de PTS na base úmida.

C.V. (%) = Coeficiente de variação.

(1975), 20% em hambúrguer de carne bovina, e 10% em hambúrguer de carne de peru, e Drake et al. (1975), 15% em hambúrguer de carne bovina. Cunningham (1977) não encontrou diferenças no sabor de hambúrguer de frango com até 30% de PTS.

Com relação ao aroma (Tabela 1), não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos, porém, Bowers & Engler (1975) realizaram uma análise qualitativa do aroma e encontraram diminuição significativa do aroma característico da carne com a utilização de 15% de PTS em hambúrguer de frango.

Embora a maciez (Tabela 1) não tenha sido modificada significativamente, Cunningham (1977) relatou diferenças significativas, quanto a este atributo, em hambúrguer de frango com 30% de PTS, cozidos em microondas ou assados em chapa de ferro.

Com relação à cor dos fiambres (Tabela 1), não houve diferenças significativas entre os tratamen-

tos ( $P>0,05$ ), o que está em conformidade com Drake et al. (1975) na elaboração de hambúrguer de carne bovina.

Verifica-se, ainda, na Tabela 1, que a utilização de PTS nos níveis estudados não afetaram a mastigabilidade e a aparência geral do fiambre de frango.

Observando-se a mesma Tabela, nota-se que a PTS não alterou significativamente ( $P>0,05$ ) a aparência geral do fiambre.

A composição química da massa cárnea e rendimento do produto final estão contidas na Tabela 2.

Observa-se que o aumento de PTS na massa cárnea utilizada para a elaboração de fiambres proporcionou diminuição da umidade ( $P<0,01$ ) e aumento do resíduo mineral fixo ( $P<0,05$ ) e pH ( $P<0,05$ ) da matéria-prima, não tendo havido, porém, variações significativas dos valores de proteína e extrato etéreo ( $P>0,05$ ). A diminuição da umidade na massa reside no fato de que a PTS hidratada na proporção 1:2 possuía um teor de umidade em torno de 69,48%, e a carne de frango, uma média de 74,48%.

No produto final (Tabela 2), a variação da quantidade de PTS utilizada promoveu decréscimo de umidade ( $P<0,01$ ) e extrato etéreo ( $P<0,05$ ), sem haver diferenças significativas ( $P>0,05$ ) nos teores de proteína, resíduo mineral fixo e valor de pH. Para Cunningham (1977), o aumento da quantidade de PTS em hambúrguer de frango também acarretou diminuição de gordura e não apresentou variações de proteína e pH, mas em relação ao teor de minerais houve acréscimo, e a umidade não apresentou diferenças significativas. Com relação ao pH, resultados semelhantes foram obtidos por Rao et al. (1984) na elaboração de "thuringer sausage".

Com relação ao rendimento em peso do produto final (Tabela 2), os fiambres apresentaram valores médios de 97%, sem que a adição de PTS até o nível de 15% pudesse influenciar significativamente esses valores ( $P>0,05$ ). Porém, Bowers & Engler (1975), Shafer & Zabik (1975), Williams & Zabik (1975), Molonon et al. (1976), Carlin et al. (1978) afirmaram que a PTS em níveis de 20 a 30%, superiores aos níveis utilizados no presente

experimento, diminuíram as perdas durante a cocção.

O aumento da quantidade de PTS na elaboração do fiambre alterou de maneira significativa as propriedades funcionais da matéria-prima (Tabela 3), o que concorda com os resultados apresentados por Carlin et al. (1978). Observando-se a tabela, nota-se que o aumento de PTS proporcionou aumento da capacidade de retenção de água ( $P<0,01$ ) e aumento da capacidade de absorção de água ( $P<0,05$ ).

## CONCLUSÃO

A adição de até 15% de proteína texturizada de soja no processo de fabricação de fiambre de frango contribui para melhorar as características de qualidade consideradas importantes para o referido produto.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 14 ed. Washington, 1984. 1141p.
- BAILEY, I.L. *Miscellaneous analytical methods*. In: BAILEY, I.L. *Techniques in protein chemistry*. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 1967. cap. 11, p.340-352.
- BAKER, R.C.; DARFLER, J.M.; ANGEL, S. Frankfurters made from mechanically deboned poultry meat (MDPM). 1. Effect of chopping time. *Poultry Science*, v.53, n.1, p.156-161, 1974.
- BALDINI, P.; PORRETA, A. The use of soy proteins in the manufacture of some typical italian meat products: mortadella, salami and fresh sausages. *Industrie Conserve*, v.53, n.4, p.267-269, 1978.
- BALDWIN, R.E.; KORSCHGEN, B.M.; VANDEPOPULIERE, J.M.; RUSSELL, W.D. Palatability of ground turkey and beef containing soy. *Poultry Science*, v.54, n.4, p.1102-1106, 1975.
- BOWERS, J.A.; ENGLER, P.P. Freshly cooked and cooked frozen reheated beef and beef-soy patties.

- Journal of Food Science**, v.40, n.3, p.624-625, 1975.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Portaria 115, 25 jul. 1978. **Diário Oficial da União**, n.145. 1 ago. 1978. Seção 1, Parte 1, p.12.020-12.021.
- CARLIN, F.; ZIPRIN, Y.; ZABIK, M.E.; KRAGT, L.; POLSIRI, A.; BOWERS, J.; RAINEY, B.; VANDUYNE, F.; PERRY, A.K. Texturized soy protein in beef loaves: cooking losses, flavor, juiciness and chemical composition. **Journal of Food Science**, v.43, n.3, p.830-833, 1978.
- CUNNINGHAM, F.E. Composition, sensory properties, and frozen stability of chicken-soy patties. **Poultry Science**, v.56, n.6, p.1822-1826, 1977.
- DRAKE, S.R.; HINNERGARDT, L.C.; KLUTER, R.A.; PRELL, P.A. Beef patties: the effect of textured soy protein and fat levels on quality and acceptability. **Journal of Food Science**, v.40, n.5, p.1065-1067, 1975.
- INSTITUTO ADOLPHO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo, 1976. v.1, p.19-36.
- MOLONON, B.; BOWERS, J.A.; CUNNINGHAM, F. Eating quality of ground chicken-soy patties. **Poultry Science**, v.55, n.4, p.1553-1556, 1976.
- MORAES, M.A.C. **Métodos de avaliação sensorial dos alimentos**. Campinas: Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 1985. 85p.
- PADDA, G.S.; KONDAIAH, N. Incorporation of textured soy protein in fresh pork sausage. **Journal of Food Science and Technology**, v.20, n.3, p.129-130, 1983.
- PENNA, E.W.; LILIENFELD, C.; VINAGRE, J.; FUENTES, A. Utilización de extensores cárneos en formulaciones de mortadela lisa. **Fleischwirtschaft**, Español, n.1, p.30-35, 1992.
- PIMENTEL-GOMES, F.P. **Curso de Estatística Experimental**. 10 ed. Piracicaba: Nobel, 1982. 430p.
- RAO, L.O.; DRAUGHON, F.A.; MELTON, C.C. Sensory characters of thuringer sausage extended with textured soy protein. **Journal of Food Science**, v.49, n.2, p.334-336, 1984.
- ROÇA, R. de O.; BONASSI, I.A. Seleção de provadores para produtos cárneos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. 8., 1985, Itabuna, Ilhéus. **Anais...** Itabuna, Ilhéus: SBCTA, 1985. p.83.
- ROÇA, R. de O.; SERRANO, A.M.; BONASSI, I.A. Composição química e características sensoriais de fiambres elaborados com carne de coxa e peito de frango. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, n.1/2, p.79-85, 1988a.
- ROÇA, R. de O.; SERRANO, A.M.; BONASSI, I.A. Utilização de toucinho na elaboração de fiambre de carne de frango. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.8, n.1, p.61-76, 1988b.
- SCHNEIDER, I.S.; SANTOS, J.C.; SERRANO, A.M. Processamento de carne de ave adicionada de farinha texturizada de soja. I. Embutidos defumados. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.15, n.1, p.47-65, 1981.
- SCHNEIDER, I.S.; SANTOS, J.C.; GARRUTI, R.S.; CARVALHO JÚNIOR, B.C. Processamento de carne de ave adicionada de proteína texturizada de soja. II: Pasta de fígado. **Higiene Alimentar**, v.2, n.1/2, p.42-52, 1983.
- SHAFER, M.A.M.; ZABIK, M.E. Dieldrin, fat and moisture loss during the cooking of beef loaves containing texturized soy protein. **Journal of Food Science**, v.40, n.5, p.1068-1071, 1975.
- SZCZESNIAK, A.S.; BRANDT, M.A.; FRIEDMAN, H.H. Development of standard rating scales for mechanical parameters of texture and correlation between the objective and the sensory methods of texture evaluation. **Journal of Food Science**, v.28, n.2, p.397-403, 1963.
- WILLIAMS, C.W.; ZABIK, M.E. Quality characteristics of soy substituted ground beef, pork and turkey meat loaves. **Journal of Food Science**, v.40, n.3, p.502-505, 1975.
- ZILIO, J. As proteínas de soja na indústria de embutidos. **Atualidades Sanbra**, v.82, p.15-20, 1984.