

Área: Tecnologia de Alimentos

EFEITO DA ADIÇÃO DE FIBRA DE SOJA NA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE SALSICHAS DE CARNE/PESCADO COM TEOR REDUZIDO DE GORDURA

**Bruna Klein^{2*}, Jaqueline Piccolo¹, Ana Paula de Lima Veeck¹, Ana Paula Daniel¹,
Tatiana Emanuelli¹**

(1) Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, CCR, Universidade Federal de Santa Maria, UFSM - Santa Maria, RS, Brasil

(2) NIDAL, Núcleo Integrado de Desenvolvimento em Análises Laboratoriais, Depto. de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, CCR, Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, UFSM

**E-mail: brunaklein06@yahoo.com.br*

RESUMO

Visando elevar o valor nutricional de formulações de salsichas, foi investigado o efeito da adição da fibra de soja na composição química e sobre a avaliação sensorial de salsichas de carne/pescado com teor reduzido de gordura, desenvolvidas com a polpa obtida a partir de resíduos de filetagem de pescado. Foram avaliadas uma formulação controle (0%) e 4 formulações teste, obtidas pela adição de 1,6; 2,4; 3,8 ou 4,5% de fibra alimentar (FA) de soja. Avaliou-se a composição química através da determinação de umidade, cinzas, proteína bruta, gordura, fibras e carboidratos totais das formulações e foi realizada a análise sensorial (cor, textura, suculência e aceitabilidade global) com painel treinado composto por doze provadores, utilizando uma escala estruturada de sete pontos. A umidade das salsichas diminuiu linearmente com o aumento do teor de fibra de soja ($p < 0,05$). A adição de fibra aumentou o teor de cinzas em todas as formulações ($p < 0,05$). Quanto à avaliação sensorial, esta não mostrou diferenças significativas com relação à cor observável das amostras. No entanto, as formulações contendo 2,4-4,5% de FA de soja apresentaram menores escores de suculência que a formulação controle ($p < 0,05$) enquanto que as contendo 3,8-4,5% de FA de soja apresentaram menor escore de textura e foram significativamente menos preferidas que a controle ($p < 0,05$). Os resultados indicam que a adição de fibra de soja melhorou as propriedades químicas e que pode ser adicionado até 2,4% de FA de soja a formulações de salsicha de carne/pescado com baixo teor de gordura sem alterar sua aceitação global.

Palavras-chave: valor nutricional, aceitação global, pescado, fibra de soja.

1 INTRODUÇÃO

A salsicha é considerada um dos produtos cárneos mais vendidos no Brasil sendo caracterizada por seu alto teor de gordura (30%) (Lin e Huang, 2003) e por ser pobre em fibras. A crescente conscientização dos consumidores criou uma grande demanda por produtos com baixo teor de gordura e alto teor de fibra, mantendo suas propriedades sensoriais e boa aceitação global. Os subprodutos da soja, que são ricos em proteínas e fibras alimentares, são usados principalmente na alimentação animal, mas devido ao seu alto valor nutricional, eles também poderiam ser utilizados na alimentação humana (Lo et al., 1987). Além disso, as fibras tem tido êxito em reduzir custos e melhorar as propriedades de textura de produtos cárneos (Jiménez-Colmenero, 1996; Akoh, 1998).

Portanto, o objetivo do nosso estudo foi investigar o efeito da adição da fibra de soja na composição química e sobre as propriedades sensoriais de salsichas de carne/pescado com teor reduzido de gordura, desenvolvidas com polpa obtida a partir de resíduos de filetagem de pescado.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 MATERIAL E MÉTODOS

2.1.1 Formulação das salsichas

A formulação controle de salsicha de carne/pescado com reduzido teor de gordura continha 42,4% de carne vermelha; 38,2% de resíduos da filetagem de pescado e 4,2% de gordura. A formulação controle foi modificada e adicionada de 1,6; 2,4; 3,8 ou 4,5% de fibra alimentar de soja para produção das formulações teste. As quantidades de carne (bovina, suína e polpa de pescado), toucinho, proteína isolada de soja e amido da formulação controle foram proporcionalmente reduzidas para a inclusão da fibra de soja nas formulações, como segue:

Tabela 1. Formulações (g ou ml para 100 g) das salsichas com reduzido teor de gordura e diferentes níveis de fibra de soja

| Ingredientes | Formulações | | | | |
|--------------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|
| | FA-0 | FA-1,6 | FA-2,4 | FA-3,8 | FA-4,5 |
| Carne bovina | 21,2 | 20,3 | 19,9 | 19,1 | 18,7 |
| Carne de porco | 21,2 | 20,3 | 19,9 | 19,1 | 18,7 |
| Polpa de resíduos da filetagem | 38,2 | 36,7 | 35,9 | 34,4 | 33,8 |
| Toucinho | 4,2 | 4,0 | 3,9 | 3,8 | 3,7 |
| Proteína isolada de soja | 1,7 | 1,6 | 1,6 | 1,5 | 1,5 |
| Amido | 1,7 | 1,6 | 1,6 | 1,5 | 1,5 |
| Fibra de soja | 0 | 3,7 | 5,4 | 8,7 | 10,2 |
| Água | 9,2 | 9,2 | 9,2 | 9,3 | 9,3 |

Todas as formulações contêm sal (1,0%), tripolifosfato de sódio (0,2%), mistura de tempero (0,9%), nitrito de sódio (0,3%), eritorbato de sódio (0,2%), fumaça líquida (0,01%) e corante natural carmim (0,01%). FA: porcentagem de fibra alimentar adicionada.

As salsichas foram pré-incubadas a 60 °C por 30 minutos e cozidas a 74-76 °C até a temperatura no centro da mesma atingir 72 °C. Em seguida, foram resfriadas com água fria (5 °C) e armazenadas a 5±1 °C.

2.1.2 Composição Química

Avaliou-se a composição química através da determinação de umidade pela perda de peso depois de 4h a 60°C em estufa com circulação de ar forçada, seguida por 8h a 105°C; de cinzas pelo método de 923.03, segundo a AOAC (1995); de proteína bruta pelo método de

microKjeldahl (método 960.52) da AOAC (1995), de gordura extraída como descrito por Bligh & Dyer (1959), de fibras (solúveis e insolúveis) pelos métodos 985.29 e 991.42 (AOAC, 1995), respectivamente; e a determinação de carboidratos totais foi calculada por diferença (AOAC, 1995).

2.1.3 Análise Sensorial

A análise sensorial seguiu os procedimentos descritos por Meilgaard et al. (1991). O painel sensorial contou com doze provadores treinados que avaliaram as formulações utilizando uma escala estruturada de sete pontos com descrições verbais nos pontos terminais. Foi utilizado para avaliar a cor objetiva (1=pouco intensa; 7=muito intensa), textura (1=muito firme; 7=muito macia) e suculência (1=muito seca; 7=muito suculenta). A aceitação global foi avaliada pelo teste de ordenação de preferência, de modo que a amostra mais preferida recebeu a maior pontuação.

2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.2.1 Composição Química

A umidade das salsichas diminuiu linearmente com o aumento do teor de fibra de soja, sendo significativamente menor em todas as formulações contendo fibras do que na controle ($p < 0,05$) (Tabela 2). A adição de fibra aumentou o teor de cinzas em todas as formulações ($p < 0,05$). Isso pode ser explicado pelo fato de que sementes de leguminosas contêm quantidades apreciáveis vitaminas e minerais, bem como de fibra alimentar (Guillon e Champ, 2002). Deste modo, a fibra alimentar dos grãos está principalmente associada à parede celular e cascas, que também tem o maior teor de minerais (Pfoertner e Fisher, 2001), o que explica o aumento de cinzas. O teor de proteína apresentou o mesmo comportamento, entretanto, o aumento só foi significativo para as salsichas com teores de fibra alimentar igual ou superior a 3,8% (Tabela 2). Como a fibra de soja tem baixo teor de lipídios, o conteúdo de gordura das formulações não mudou com a adição da fibra. Entretanto, a adição de fibra de soja às formulações proporcionou aumentos interessantes de fibra alimentar nas salsichas, visto que uma porção de 100g do produto (2 salsichas) contendo 1,6; 2,4; 3,8 e 4,5% de fibra

alimentar de soja poderiam fornecer, respectivamente, 6,4; 9,6; 15,2 e 18% da recomendação diária de fibra alimentar para as mulheres e 4,2; 6,3; 10 e 11,8%, respectivamente, para os homens (Institute of Medicine, 2005).

Tabela 2. Efeito do nível de fibra de soja sobre a composição (g/100g de matéria úmida) de salsichas com reduzido teor de gordura

| Formulações | FA-0 | FA-1,6 | FA-2,4 | FA-3,8 | FA-4,5 |
|------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Umidade | 69,5 ± 0,4 ^a | 67,3 ± 0,3 ^b | 66,7 ± 0,2 ^b | 65,1 ± 0,3 ^c | 65,0 ± 0,26 ^c |
| Cinza | 1,9 ± 0,1 ^b | 2,1 ± 0,0 ^a | 2,1 ± 0,0 ^a | 2,2 ± 0,0 ^a | 2,1 ± 0,6 ^a |
| Proteína | 11,2 ± 0,2 ^c | 11,6 ± 0,1 ^{bc} | 11,5 ± 0,2 ^c | 12,0 ± 0,0 ^{ab} | 12,2 ± 0,2 ^a |
| Gordura | 10,7 ± 0,4 | 10,9 ± 0,3 | 10,3 ± 0,3 | 10,1 ± 0,3 | 9,9 ± 0,3 |
| Fibra Total* | 0,00 | 1,6 | 2,4 | 3,8 | 4,5 |
| Fibra Insolúvel* | 0,00 | 1,55 | 2,27 | 3,65 | 4,28 |
| Fibra Solúvel* | 0,00 | 0,08 | 0,12 | 0,19 | 0,22 |

Os resultados são médias ± desvio padrão de três replicatas.

a-c Médias dentro da mesma linha que não têm letras sobrescritas em comum são diferentes ($p < 0,05$).

* Calculado a partir do conteúdo encontrado na fibra de soja e da quantidade de fibra de soja adicionada na formulação.

2.2.2 Análise Sensorial

O painel sensorial não encontrou diferenças significativas de cor objetiva entre as amostras com níveis crescentes de fibra de soja (Tabela 3). Apesar de não alterar significativamente a textura em salsichas contendo 1,6-2,4% de fibra alimentar, as salsichas contendo 3,8-4,5% de FA de soja apresentaram menores escores de textura do que a controle, sendo consideradas mais firmes quando comparadas a formulação controle ($p < 0,05$). Salsichas com 2,4-4,5% de fibra alimentar apresentaram menores escores de suculência do que a formulação controle ($p < 0,05$), sendo consideradas mais secas que esta.

Tabela 3. Efeito do nível de fibra de soja sobre os atributos sensoriais de salsichas com reduzido teor de gordura

| Formulações | Cor* | Textura* | Suculência* | Aceitação Global** |
|-------------|-----------|-------------------------|-------------------------|--------------------|
| FA-0 | 2,2 ± 0,2 | 4,4 ± 0,3 ^a | 4,4 ± 0,3 ^a | 50 ^a |
| FA-1,6 | 2,3 ± 0,2 | 3,9 ± 0,3 ^{ab} | 3,9 ± 0,2 ^{ab} | 45 ^a |
| FA-2,4 | 2,5 ± 0,3 | 3,8 ± 0,5 ^{ab} | 3,3 ± 0,5 ^{bc} | 39 ^{ab} |
| FA-3,8 | 2,2 ± 0,3 | 3,1 ± 0,4 ^b | 2,6 ± 0,5 ^c | 23 ^b |
| FA-4,5 | 2,0 ± 0,3 | 2,8 ± 0,3 ^b | 2,2 ± 0,3 ^c | 23 ^b |

*Os resultados são média ± desvio padrão (n = 12). ** A soma das pontuações do teste de ordenação (os maiores escores de aceitação foram atribuídos a amostra mais preferida). O valor crítico de 5% de significância de 12 palestrantes e 5 amostras é de 22, de acordo com a Tabela de Newell e MacFarlane's (1987)

a-c Médias dentro da mesma coluna que não têm letras sobrescritas em comum são diferentes (p <0,05).

A aceitação global das diferentes formulações foi avaliada através do teste de ordenação de preferência. Salsichas de carne/pescado com baixo teor de gordura formuladas com 3,8-4,5% de fibra alimentar de soja foram significativamente menos preferidas que a formulação controle. Esse comportamento indica que a mudança de textura é o fator limitante que reduz a aceitabilidade de salsichas de carne/pescado com baixo teor de gordura contendo fibra de soja.

3 CONCLUSÃO

Nossos resultados indicam que a adição de fibra de soja melhorou as propriedades químicas, pois diminuiu a umidade e aumentou o teor de cinzas e proteína das formulações. Além disso, pode ser adicionado até 2,4% de fibra alimentar de soja a formulações de salsicha de carne/pescado com baixo teor de gordura carne sem alterar sua aceitação global, sendo que uma porção de 100g desta formulação pode fornecer 9,6% e 6,3% da recomendação diária de fibra alimentar para mulheres e homens saudáveis, respectivamente.

REFERÊNCIAS

AOAC. Official methods of analysis of the association of the official analysis chemists. (16th ed.). Arlington, Virginia: Association of Official Analytical Chemists, 1995.

LO, G. S.; EVANS R. H.; PHILLIPS, K. S., DAHLGREN, R. R.; STEINKE, F. H. Effect of soy fiber and soy protein on cholesterol metabolism and atherosclerosis in rabbits. *Atherosclerosis*. 64(1), p.47-54, 1987.

LIN, K.W., HUANG, H.Y. Konjac/gellan gum mixed gels improve the quality of reduced-fat frankfurters. *Meat Sci*. 65, p.749–755, 2003.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol*. 37, p. 911–917, 1959.

GUILLOIN, F.; CHAMP, M.J. Carbohydrate fractions of legumes: uses in human nutrition and potential for health. *Br. J. Nutr*. 88(3), p. 293–306, 2002.

PFOERTNER, H.N.; FISCHER, J. Dietary fibres of lupins and other grain legumes, in: McCleary B.V., Prosky, L. (Eds.), *Advanced Dietary Fibre Technology*. Oxford, Blackwell Science Ltd, pp. p. 361–366, 2001.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. *Sensory Evaluation Techniques*, 2nd ed. Boca Raton (USA): CRC, 1991.

INSTITUTE OF MEDICINE. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients)*, (2005). National Academy of Sciences. Institute of Medicine. Food and Nutrition Board, 2005.

NEWELL, G.J.; MACFARLANE, J.D. Expanded tables for multiple comparison procedures in the analysis of ranked data. *J. Food Sci*. 52, p. 1721–1725, 1987.

JIMÉNEZ-COLMENERO, F. Technologies for developing low-fat meat products. *Trends Food Sci. Technol*. 7, p. 41–48, 1996.

AKOH, C.C. Fat replacers. *Food Technol*. 52(3), p. 47–53, 1998.