

## Caracterização físico-química e perfil da composição em ácidos graxos de salsichas do tipo comum

Nádia Rosa Pereira, César Ricardo Teixeira Tarley, Jesuí Vergílio Visentainer, Makoto Matsushita e Nilson Evelázio de Souza\*

Departamento de Química, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil.  
\*Author for correspondence. e-mail: nesouza@dqi.uem.br

**RESUMO.** Caracterização físico-química e perfil da composição em ácidos graxos foram realizadas em salsichas do tipo comum, das principais marcas do Brasil. Análises de colesterol e ésteres metílicos de ácidos graxos foram determinados por cromatografia gasosa com coluna capilar. Salsichas do tipo comum apresentaram teor de lipídios entre 11,02% para a amostra B e 21,94% para a amostra A. O teor de colesterol foi de 37,61 para C, 47,95 para B, 49,91 para A e 68,00 para D, em mg/100g. A maioria dos ácidos graxos detectados foram os monoinsaturados, sendo o ácido oléico o de maior percentual com valores entre 39,27% para B a 49,15% para A. Em seguida foram detectados os ácidos graxos saturados com o ácido palmítico em maior quantidade com teores entre 21,10% e 26,24% para B e D, respectivamente. As salsichas das amostras B e A apresentaram os maiores teores de ácidos graxos polinsaturados e menores quantidades de ácidos graxos saturados.

**Palavras-chave:** colesterol, lipídios, salsichas, ácidos graxos.

**ABSTRACT. Physical and chemical characterization and fatty acids profile in common type sausages.** Moisture, ash, protein, cholesterol and lipids content as well as fatty acid composition of common type sausages from the principal Brazilian brands were determined. Analyses of cholesterol and fatty acid methyl esters were performed by capillary gas chromatography. Common type sausages presented a total lipids content between 11.02% for sample B and 21.94% for sample A. Cholesterol content was 37.61% for C, 47.95% for B, 49.91% for A and 68.00% for D, in mg/100g. Most of the fatty acids were monounsaturated with oleic acid as the major component with values between 39.27% for B and 49.15% for A. Saturated fatty acid followed with palmitic acid as the major component in a range between 21.10% and 26.24% for B and D respectively. The sausages of samples B and A presented the highest content of polyunsaturated and the lowest content of saturated fatty acids.

**Key words:** lipids, cholesterol, sausages, fatty acids.

Salsichas são emulsões do tipo óleo em água; a fase contínua é a água mais compostos solúveis, o dispersado é o óleo e o emulsificador é a proteína. Tecnicamente, as emulsões cárneas podem ser conceituadas como alimentos obtidos da mistura homogênea, finamente triturada, de tecido muscular, sangue, vísceras e outros produtos ou subprodutos animais autorizados para o consumo humano, gorduras e água (Hansen, 1960; Mucciolo e Gomes, 1981; Whitaker e Tannenbaum, 1977), constituintes não cárneos (Mucciolo *et al.*, 1980; Romans e Ziegler, 1977; Whitaker e Tannenbaum, 1977). A adição de gordura à emulsão visa atender às preferências populares quanto, por exemplo, à textura e maciez das salsichas, sendo que as salsichas

preferidas pelo consumidor apresentam percentual de gordura ao redor de 25% (Takino *et al.*, 1974). Nos E.U.A., permitem-se, no máximo, 30% de gordura em produtos de salsicharia (Price e Scweigert, 1971). O consumo de derivados de carne está associado com a ingestão de lipídios e proteínas que, juntamente com os carboidratos, formam os três maiores componentes dos alimentos (Bobbio e Bobbio, 1989; Lehninger, 1993). A Associação Americana do Coração tem recomendado a ingestão de 300mg de colesterol por dia para o homem (Krzynowek, 1985). Os consumidores estão conscientes que a ingestão de alimentos de origem animal que contém gorduras saturadas e colesterol elevam o colesterol sanguíneo (Flynn *et al.*, 1985).

Sob condições metabólicas, substituições de carboidratos por ácidos láurico, mirístico e palmítico aumentam tanto a lipoproteína de baixa densidade (LDL) como a lipoproteína de alta densidade (HDL-colesterol), enquanto que o ácido esteárico tem pouco efeito. Os ácidos oléico e linoléico aumentam a HDL e diminuem a LDL (Katan *et al.*, 1994). O objetivo do presente trabalho foi caracterizar físico-quimicamente salsichas do tipo comum e determinar o perfil da sua composição em ácidos graxos.

## Material e métodos

**Amostragem.** Foram obtidas 3 amostras, por amostragem aleatória, de lotes diferentes de salsichas do tipo comum com predominância de carne bovina, em diferentes períodos nos anos de 1997 e 1998 no comércio de Maringá (PR). Estas salsichas de principais marcas do Brasil foram denominados de A, B, C e D. Cada lote foi analisado em triplicata.

**Métodos.** Umidade e cinzas foram determinadas conforme IAL (1985), em estufa a 105°C e em mufla a 600°C, respectivamente. O teor de proteína bruta foi determinada pelo método semi-micro Kjeldahl (Silva, 1981). Os lipídios totais foram extraídos e separados segundo Bligh e Dyer (1959) e quantificados gravimetricamente. O teor de colesterol foi determinado segundo Al-Hasani *et al.* (1993), através de saponificação direta e adicionado a uma solução padrão interno 5 $\alpha$ -colestano, para posterior análise em cromatógrafo a gás Shimadzu (modelo 14A, Japão), utilizando detector de ionização de chama e coluna capilar de sílica fundida com dimensões de 25m x 0,25mm e 0,20 $\mu$ m de SE-30 (Quadrex, EUA). As temperaturas do injetor, coluna e detector foram 260, 300 e 300°C, respectivamente. Os fluxos dos gases ultrapuros (White Martins, Brasil) utilizados foram 1,5mL/min para gás de arraste (H<sub>2</sub>); 25mL/min para o gás auxiliar (N<sub>2</sub>); 30mL/min para o H<sub>2</sub> e 300mL/min para o ar sintético. A razão da divisão da amostra na coluna foi de 1:150. Os picos foram identificados por comparação com padrões da Sigma (EUA) e quantificados por Integrador-Processador CG-300 (CG, Instrumentos Científicos, Brasil). A transesterificação dos lipídios foi realizada conforme a ISO 5509 (1978). Aproximadamente 100mg da matéria lipídica extraída foram transferidos para tubos de 10mL com tampa rosqueável, adicionados 2mL de n-heptano e a mistura agitada até completa dissolução da matéria graxa. Em seguida, foram adicionados 2mL de KOH 2mol·L<sup>-1</sup> em metanol, o frasco foi tampado e a mistura submetida à agitação vigorosa, até a obtenção de uma solução turva. Após

a ocorrência da separação de fases, a superior (heptano e ésteres metílicos de ácidos graxos) foi transferida para um frasco de 5mL de capacidade. Os frascos foram fechados hermeticamente e armazenados em freezer (-18°C), para posterior análise cromatográfica. Os ésteres de ácidos graxos foram isolados e analisados através de cromatógrafo gasoso Shimadzu 14A equipado com detector de ionização de chama e coluna capilar de sílica fundida com dimensões de 50m de comprimento, 0,25mm de diâmetro interno e 0,20 $\mu$ m de Carbowax 20M. Os fluxos dos gases foram de 1,2mL·min<sup>-1</sup> para o gás de arraste (H<sub>2</sub>); 30mL·min<sup>-1</sup> para o auxiliar (N<sub>2</sub>) e 30 e 300mL·min<sup>-1</sup> para o H<sub>2</sub> e para o ar sintético da chama, respectivamente. A razão de divisão da amostra foi de 1/100. As temperaturas do injetor e do detector foram 220 e 245°C, respectivamente. A temperatura da coluna foi de 150°C por 3 minutos, sendo então elevada para 240°C a uma taxa de 10°C·min<sup>-1</sup>. As áreas dos picos foram determinadas através do Integrador-Processador CG-300. A identificação dos principais picos foi feita por comparação com os tempos de retenção dos padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos da Sigma (EUA).

## Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta a composição físico-química em porcentagem, os teores de colesterol em mg/100g e comparação das salsichas do tipo comum. Os teores de umidade variaram de 52,83% para a amostra A a 62,45% para a amostra B. Das 4 amostras analisadas apenas a B foi significativamente diferente, apresentando teor de umidade mais elevado. Não há grandes diferenças significativas nos teores de proteína, tendo-se obtido valores entre 14,37 a 16,13%. O regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA (Brasil, 1962), permite uma relação máxima de 3,5 de água para 1,0 de proteína (fator 6,25) em produtos cárneos emulsionados. Por esse regulamento, apenas a amostra C teve a relação umidade:proteína igual a 3,5, enquanto que as amostras A e D apresentaram valores iguais a 3,7 e B igual a 3,9. Apenas a amostra A apresentou diferença significativa no teor de cinzas, em relação a outras amostras com um valor mais baixo que as demais. Para os teores de lipídios, os valores encontrados foram significativamente diferentes para todas as amostras. O menor valor foi encontrado para a amostra B equivalente a 11,02% e os maiores valores nas amostras A e C, com 21,94% e 19,42%, respectivamente. Analisando-se os desvios dos valores médios encontrados para umidade, proteína, cinzas, lipídios e carboidratos em 3 amostras de

diferentes lotes analisados em triplicata, notou-se a manutenção da qualidade das salsichas de diferentes marcas, pelo menos durante o período analisado. Com relação ao teor de colesterol, os resultados apresentaram uma variação de 37,61mg/100g para a amostra C até 68,00mg/100g para a amostra D com diferença significativa entre as amostras A, C e D, enquanto que a amostra B não foi significativamente diferente das demais amostras, devido à grande variabilidade dos valores encontrados nos 3 lotes analisados. Estes valores foram inferiores aos encontrados por Rowe *et al.* (1997) em salsichas de procedências desconhecidas.

**Tabela 1.** Composição físico-química e comparação das salsichas do tipo comum

Amostras	A	B	C	D
Umidade [%]	52,83±0,49 <sup>a</sup>	62,45±0,06 <sup>b</sup>	54,91±0,23 <sup>a</sup>	54,92±0,41 <sup>a</sup>
Cinzas [%]	2,96±0,05 <sup>a</sup>	3,66±0,02 <sup>b</sup>	3,66±0,01 <sup>b</sup>	3,84±0,051 <sup>b</sup>
Proteína [%]	14,37±0,11 <sup>a</sup>	16,13±0,10 <sup>bc</sup>	15,63±0,00 <sup>abc</sup>	14,84±0,30 <sup>ab</sup>
Lipídios [%]	21,94±0,60 <sup>a</sup>	11,02±0,37 <sup>d</sup>	19,42±0,16 <sup>b</sup>	15,73±0,22 <sup>c</sup>
Carboidratos* [%]	7,90±0,77 <sup>a</sup>	6,75±0,15 <sup>a</sup>	6,39±0,13 <sup>a</sup>	10,67±0,22 <sup>b</sup>
Colesterol [mg/100g]	49,91±0,06 <sup>a</sup>	47,95±13,71 <sup>abc</sup>	37,61±3,38 <sup>b</sup>	68,00±8,44 <sup>c</sup>

\*Valor determinado por diferença; os valores são médias de análises em triplicata de três amostragens; as médias seguidas pelas mesmas letras não são significativas pelo teste de Tuckey a nível de 5%

A Tabela 2 apresenta a composição em ácidos graxos das salsichas do tipo comum. A maioria dos ácidos graxos detectados foram os monoinsaturados (AGMI), sendo o ácido graxo presente em maior quantidade o ácido oléico (C18:1 $\omega$ 9) variando de 39,27% para a amostra B até 49,15% para a D. Em seguida, os ácidos graxos saturados (AGS) com o ácido palmítico (C16:0) em maior quantidade com teores entre 21,10% a 26,24% para as amostras B e D, respectivamente. Os ácidos graxos  $\alpha$ - e  $\gamma$ -linolênico (C18:3 $\omega$ 3 e C18:3 $\omega$ 6) foram encontrados em pequenas quantidades em todas as amostras. O ácido linoléico (C18:2 $\omega$ 9) variou de 6,37% para a amostra D a 24,83% para B.

**Tabela 2.** Composição em ácidos graxos em % de salsicha comum

Amostras	A	B	C	D
C14:0	0,39±0,54	0,58±0,01	1,58±0,02	0,74±0,01
C16:0	22,34±0,62	21,10±0,11	25,28±0,19	26,24±0,74
C16:1(9)	6,62±2,47	4,86±0,13	3,83±0,09	6,29±0,09
C18:0	7,72±0,37	7,08±0,00	13,27±0,55	9,15±0,13
C18:1(9)	40,54±1,86	39,27±0,53	44,75±0,32	49,15±0,52
C18:2(9,12)	16,42±0,08	24,83±0,95	9,58±0,40	6,37±0,04
C18:3 $\omega$ 6	1,75±0,83	ND	0,29±0,50	0,76±0,14
C18:3 $\omega$ 3	1,93±0,57	1,00±0,04	ND	ND
C20:0	0,48±0,67	0,49±0,01	ND	ND
C20:1(11)	1,84±0,26	0,81±0,71	1,42±0,31	1,31±0,15
AGMI <sup>1</sup> (%)	49,00	44,94	50,00	56,75
AGPI <sup>2</sup> (%)	20,10	25,83	9,87	7,13
AGS <sup>3</sup> (%)	30,93	29,25	40,13	36,13
AGPI/AGS <sup>4</sup>	0,65	0,88	0,25	0,20

<sup>1</sup>Ácidos graxos monoinsaturados; <sup>2</sup>ácidos graxos polinsaturados; <sup>3</sup>ácidos graxos saturados; <sup>4</sup>razão de ácidos graxos polinsaturados por ácidos graxos saturados; os valores são médias de análises em triplicata de três amostragens; ND = não detectado

Analisando-se os ácidos graxos em relação à saturação, salsichas da amostra D têm maior quantidade de AGMI, 56,75%, mas menor razão AGPI/AGS, enquanto que a amostra B apresentou menor quantidade de AGMI, 44,94%, mas maior razão AGPI/AGS com 0,88. Portanto, em termos dietéticos, podemos afirmar que as salsichas da amostra B foram as de melhor qualidade, por apresentarem menores teores de lipídios e maiores relações AGPI/AGS.

## Referências bibliográficas

- Al-Hasani, S.M.; Hlavac, J.; Carpenter, M.W. Rapid determination of cholesterol in single and multi-component prepared foods. *J. Assoc. Off. Anal. Chem. Int.*, 76(4):902-906, 1993.
- Bligh, E.G.; Dyer, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.*, 31:911-917, 1959.
- Bobbio, F.; Bobbio, P.A. *Introdução à química de alimentos*. 2.ed., São Paulo: Varela, 1989.
- Brasil. Ministério da Agricultura. SIPA. *Regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal*. Decreto nº 1.255, de 25 de junho de 1962. Brasília, 1962.
- Flynn, M.A.; Naumann, H.D.; Nolph, G.B.; Krause, G.; Ellersieck, M. The effect of meat consumption on serum lipids. *Food Technol.*, 39:58-64, 1985.
- Hansen, L.J. Emulsion formation in comminuted sausage. *Food Technol.*, 14(11):565-569, 1960.
- IAL - Instituto Adolfo Lutz. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz*. 3 ed., São Paulo: IAL, 1985. v.1.
- ISO - International Organization for Standardization. *Animal and vegetable fats and oils - Preparation of methyl esters of fatty acids*. Method ISO 5509, 1978.
- Katan, M.B.; Zock, P.L.; Mensink, R.P. Effects of fats and fatty acids on blood lipids in humans: an overview. *Am. J. Clin. Nutr.*, 60:1017S-1022S, 1994.
- Krzynowek, J. Sterol and fatty acids in seafood. *Food Technol.*, 39(2):61-68, 1985
- Lehninger, A.L. *Princípios de bioquímica*. São Paulo: Sarvier, 1993. p.223-241.
- Mucciolo, P.; Gomes, M.C.G. A relação umidade:proteína (u:p) na repressão de fraudes de salsichas enlatadas. *Bol. SBCTA*, 15(4):379-393, 1981.
- Mucciolo, P.; Meira, D.R.; Gomes, M.C.G. A relação umidade:proteína de salsichas enlatadas e seu comportamento em função do tempo de processamento. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 40(2):129-134, 1980.
- Price, J.F.; Schweigert, B.S. *The Science of meat and meat products*. 2.ed. San Francisco: W. H. Freeman, 1971. 660p.
- Romans, J.R.; Ziegler, P.T. *The meat we eat*. 2. ed. Danville: Intersat Printers, 1977. 780p.

- Rowe, A.; Bertoni, S.A.; Pereira, P.L.; Matsushita, M.; Souza, N.E. Colesterol em carnes bovinas, suínas, frangos e derivados de carne comercializados em Maringá, Paraná, Brasil. *Arch. Latinoam. Nutr.*, 47(3):282-284, 1997.
- Silva, D.J. *Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)*. Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 1981. p.33-43.
- Takino, M.; Komatsu, I.; Galli, S. Relação umidade:proteína de salsichas e mortadelas consumidas em São Paulo. *Atualid. Vet.*, 19(3):4-10, 1974.
- Whitaker, J.R.; Tannenbaum, S.R. *Food Proteins*. Westport: AVI, 1977. 602p.

*Received on October 01, 1998.*

*Accepted on November 28, 1998.*