



AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DE ÁCIDOS GRAXOS EM FILÉS DE SALMÃO (*Salmo salar* L.) IN NATURA E GRELHADO

Ivane Benedetti Tonial¹, Ana Carolina de Aguiar², Nilson Evelázio de Souza³, Makoto Matsushita³, Jesuí Vergílio Visentainer³.

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar a composição centesimal e de ácidos graxos em filés de salmão sob duas formas, in natura e grelhado. As amostras foram filetadas e separadas em duas alíquotas. A primeira alíquota homogeneizada e moída, a segunda foi filetada e grelhada a 200°C por 20 minutos, na ausência de temperos. Foram realizadas análises de umidade, cinzas, proteínas e lipídios totais. Os ésteres metílicos de ácidos graxos foram separados por cromatografia gasosa. Os teores de umidade, cinzas, proteína e lipídios totais para salmão in natura foram 68,6%, 1,2%, 20,2% e 9,3% respectivamente e para o salmão grelhado, os valores foram de 52,8%, 1,8%, 32,3% e 12,5% respectivamente. Com relação aos ácidos graxos, houve predominância para os insaturados (mono e poliinsaturados), especialmente o DHA, tanto para a forma in natura (17,5 %) quanto grelhada (18,4%). As razões AGPI/AGS encontradas foram de 1,2 e 1,4, para o salmão in natura e grelhado, respectivamente e as razões n-6/n-3 foram de 0,2 para ambas as formas avaliadas constituindo-se, portanto, o salmão, como numa fonte de alimento calórica rica em ácidos graxos n-3.

PALAVRAS-CHAVE: Análise Lipídica; Composição Química; Peixes Marinhos.

1 INTRODUÇÃO

O Salmão (*Salmo salar*.) é um peixe que vive no mar até atingir a fase adulta e sobe os rios para realizar sua reprodução em água frias, bem oxigenadas e não poluídas. Nas fases juvenis e alevinos, nas águas doces, alimentam-se de macroinvertebrados aquáticos (crustáceos e insetos aquáticos), (Doadrio, 2001).

Por serem uma fonte rica em ácidos graxos poliinsaturados, principalmente aqueles da família ômega-3, estudos revelaram a importância dos lipídios de peixes na alimentação humana por exercerem funções biológicas específicas.

Em peixes marinhos verifica-se a predominância dos ácidos eicosapentaenóico (EPA, 20:5n-3) e docosahexaenóico (DHA, 22:6n-3), proveniente de uma dieta à base de vegetais que apresentam baixos níveis de AGPI n-6, (Sargent et al., 2002). O EPA desempenha funções essenciais na saúde humana estando envolvido na produção de prostaglandinas, tromboxano e eicosanóides, o DHA, por sua vez, está presente na porção fosfolipídica das células, retina, cérebro humano e tecidos corporais (Alessandri et al., 1998). Para a série de ácidos graxos poliinsaturados n-6 o ácido linoléico e araquidônico apresentam papel importante para bom desempenho do organismo humano.

¹ Doutoranda em Química, Universidade Estadual de Maringá - UEM, e-mail: ivanebt@hotmail.com.

² Graduanda em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá, PR. Bolsista de Iniciação Científica (CNPq PIBIC-UEM)

³ Professores Doutores do Departamento de Química, Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá, PR.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição química e de ácidos graxos em amostras de salmão *in natura* e grelhado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de filés de salmão (1000g) foram adquiridas no comércio do município de Maringá/PR e estocadas a -20°C para posterior análise química. As amostras foram filetadas e separadas em duas alíquotas. A primeira alíquota homogeneizada e moída. A segunda alíquota foi filetada e grelhada a 200°C por 20 minutos, na ausência de temperos. Foram realizadas análises dos teores de umidade, cinza, proteína bruta pelo método descrito por (Cunniff, 1998) e lipídios totais pelo método Bligh e Dyer (1959). Os ésteres metílicos de ácidos graxos foram preparados de acordo com o método 5509 da ISO (1978). Os ésteres de ácidos graxos foram analisados utilizando um cromatógrafo gasoso 14-A (Shimadzu, Japão), equipado com detector de ionização de chama e coluna capilar de sílica fundida CP-Sil-88 (100m, 0,25mm e 0,25 μm). Foi programada temperatura de coluna a $2^{\circ}\text{C}/\text{min}$ de 180°C a 240°C , enquanto que a temperatura do injetor e do detector foi mantido a 220°C e 245°C , respectivamente. Os fluxos dos gases, foram de $1,4\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$ para o gás de arraste (H_2); $30\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$ para o make-up (N_2) e $30\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$ e $300\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$ para o H_2 e para o ar sintético da chama, respectivamente. A razão de divisão da amostra (split) foi de 1/100. Identificação de ácidos graxos foi feita comparando os tempos de retenção relativo dos picos de (EMAG) de amostras com padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos (Sigma), por co-eluição ("spiking") de padrões junto com a amostra. As áreas de picos foram determinadas pelo Integrador-Processador CG-300. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey, através do programa Statistica, versão 5.0 (StaSoft, EUA, 1995).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição percentual de umidade, cinza, proteína bruta e lipídios totais de filés de salmão *in natura* e grelhados são mostrados na Tabela 1.

TABELA 1. Composição percentual de umidade, cinza, proteína e lipídios totais em files de salmão (*Salmo salar L.*) *in natura* e grelhado.

Constituintes (%)	Salmão <i>In natura</i>	Salmão Grelhado
Umidade	$68,6 \pm 0,63^a$	$52,8 \pm 0,54^b$
Cinza	$1,2 \pm 0,10^a$	$1,8 \pm 0,01^b$
Proteína Bruta	$20,2 \pm 0,57^a$	$32,3 \pm 0,35^b$
Lipídios totais	$9,3 \pm 0,87^a$	$12,5 \pm 0,46^b$

Os resultados são medias em triplicatas com as respectivas estimativas do desvio padrão. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença ($P < 0,05$) pelo Teste de Tukey.

Os teores de umidade, cinzas, proteína e lipídios totais para salmão *in natura* foram 68,6%, 1,2%, 20,2% e 9,3% respectivamente e para a salmão grelhado, os valores foram de 52,8%, 1,8%, 32,3% e 12,5% respectivamente, apresentando diferenças ($p < 0,05$) em todos os constituintes. As alterações percebidas nos parâmetros avaliados deve-se possivelmente ao fator aquecimento, associado a perda de água durante o processamento térmico.

De acordo com o teor de lipídios totais (LT), os peixes podem se classificados em magros (LT < 2,0%), baixo teor de gordura (LT 2-4 %) mediamente gordos (LT 4-8%) e altamente gordos (LT 8%), (Ackam, 1989). Com base nos resultados apresentados neste

trabalho pode-se classificar o salmão como altamente gordo, uma vez que o teor de lipídios totais ultrapassou 8% (9,3% – 12,5%).

A composição percentual de ácidos graxos para o salmão *in natura* e grelhado, são mostrados na tabela 2.

TABELA 2. Composição em ácidos graxos (percentagem de área relativa) em files de salmão.

Ácidos Graxos	Salmão- <i>in natura</i>	Salmão grelhado
14:0	5,4 ± 0,84 ^a	4,8 ± 0,42 ^b
16:0	18,0 ± 1,22 ^a	16,8 ± 1,00 ^b
16:1n-7	5,85 ± 0,24	5,7 ± 0,01 ^b
17:0	1,28 ± 0,75	1,16 ± 0,01
17:1n-9	1,0 ± 0,13	1,0 ± 0,09
18:0	4,6 ± 0,24	4,4 ± 0,01
18:1n-9	18,3 ± 1,11	18,0 ± 0,48
18:1n-7	4,0 ± 0,07	4,1 ± 0,23
18:2n-6	4,0 ± 0,10	4,0 ± 0,11
18:3n-3	0,8 ± 0,00	0,8 ± 0,01
20:1n-9	2,5 ± 0,10	2,7 ± 0,11
20:0	1,3 ± 0,04	1,3 ± 0,02
20:4n-3	1,4 ± 0,08	1,4 ± 0,08
20:4n-6	1,8 ± 0,47	2,0 ± 0,16
20:5n-3	8,5 ± 0,48 ^a	9,1 ± 0,34 ^b
22:5n-3	4,0 ± 0,40 ^a	4,5 ± 0,31 ^b
22:6n-3	17,5 ± 2,75 ^a	18,4 ± 1,09 ^b
AGS	30,5 ± 0,59 ^a	28,4 ± 1,12 ^b
AGMI	31,5 ± 0,2	31,4 ± 0,77
AGPI	38,0 ± 0,7 ^b	40,2 ± 4,00 ^b
n-6	5,7 ± 0,02	6,0 ± 0,11
n-3	32,2 ± 0,7 ^b	34,3 ± 3,9 ^b
n-6/n-3	0,2 ± 0,07	0,2 ± 0,33
AGPI/AGS	1,2 ± 0,003	1,4 ± 0,01

Os valores são médias±dp (desvio padrão) de análises em triplicas. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença (P<0,05) pelo Teste de Tukey. As somatórias são de ácidos graxos: AGS (saturados); AGMI (monoinsaturados) AGPI (poliinsaturados); n-3 (ômega-3); n-6 (ômega-6). As razões são entre as somatórias dos grupos: ômega-6/ômega-3 (n-6/n-3) e ácidos graxos poliinsaturados/saturados (AGPI/AGS).

Os ácidos graxos predominantes foram os ácidos oléico (18:1n-9), palmítico (16:0) e cervônico (DHA, 22:6n-3). Foram encontradas diferenças (p<0,05) no valor total de ácidos graxos saturados (AGS) e poliinsaturados (AGPI). Os somatórios de ácidos graxos monoinsaturados não apresentaram diferenças (p<0,05).

Os valores de AGS foram superiores aos encontrados por Zheng et al., (2005) 19,4-23,6 % (AGS) enquanto que os valores de AGMI foram inferiores 48,2-48,8% (AGMI) para salmão (*Salmo salar*) de cativeiro.

Com relação aos AGPI os valores encontrados neste trabalho ficaram entre aos encontrados por Zheng et al., (2005) variando de 21,7-68,5% AGPI para salmão (*Salmo salar*) de cativeiro. As razões AGPI/AGS encontradas foram de 1,2 e 1,4, para o salmão *in natura* e grelhado, respectivamente. O Departamento de Saúde da Inglaterra (1994) estabelece que alimentos com valores de AGPI/AGS abaixo de 0,45 são considerados prejudiciais à saúde, principalmente no tocante a doenças cardíacas, sendo assim, o salmão pode ser considerado um alimento saudável. Esta espécie de peixe marinho

também se destaca por apresentar altos conteúdos de ácidos graxos n-3 (32,2 salmão in natura e 34,3 para o salmão grelhado) resultando numa baixa razão n-6/n-3 (0,2) para o salmão in natura e grelhado, respectivamente. Segundo Enser et al., (1998), a razão n-6/n-3 deve ser no máximo 4,0, estando, portanto, a razão encontrada dentro dos níveis recomendáveis.

4 CONCLUSÃO

A espécie estudada apresenta bom conteúdo lipídico, especialmente em termos de ácidos graxos poliinsaturados. As razões n-6/n-3 e AGPI/AGS encontraram-se dentro das recomendações estabelecidas por alguns pesquisadores e desta forma peixes marinhos como o salmão constituem uma boa fonte de ácidos graxos, podendo ser utilizado na alimentação, fornecendo grande quantidade de calorías.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKMAN, R. G.; (1989). Nutritional composition of fats in seafoods. **Program Food Nutrition Science** 13, 161-241.

ALESSANDRI, J.M.; GOUSTARD, B.; GUESNET, P.; DURANT, G. Docosahexaenoic acid concentrations in retinal phospholipids of piglets fed na infant formula enriched with long-chain polyunsaturated fatty acids: effects of egg phospholipids and fish oils with different ratios of eicosapentaenoic acid to docosahexaenoic acid. **American Journal Clinical Nutrition**. v. 67, p. 377-385, 1998.

Bligh, E.G.; Dyer, W.J. **Canadian Journal Biochemical** v. 37, p. 911,1959.

Cunnif, P. A.; (1998). **Official Methods of Analysis AOAC international**, 6th ed. Arlington: Association of Official Analytical Chemists,

Doadrio, I., (2001). **Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España**. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

Enser, M.; Hallett, K. G.; Fursey, A. J.; Wood, J. D.; Harrington, G. Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. **Meat Science** v. 49, p. 329-341, 1998.

HMSO. Reporto in health and Social subjets, n° 46. Nutritional aspects of cardiovascular Disease. **Department of Health**, London, p.178, 1994.

ISO - **International Organization for Standardization**., 1978. Geneve: Method ISO 5509.

Sargent, J. R.; Tocher, D. R.; Bell, J. G. The Lipids, in: Halver, J. E.; Hardy, R. W., (Eds), Fish Nutrition, **Academic Press**, San Diego, p.181-257, 2002.

Zheng, X.; Torstensen, B. E.; Tocher, D. R.; Dick, J. R. ; Henderson, R. J.; Bell, J.G. Environmenta and dietary influences on highly unsaturated fatty acid biosynthesis and expression of fatty acyl desaturase and elongase genes in liver of Atlantic salmon (*Salmo salar*). **Biochemical et Biophysical Acta**, v.1734, p.13-24, 2005.

