



SUPLEMENTAÇÃO DE RAÇÃO PARA TILÁPIAS DO NILO (*Oreochromis niloticus*) COM CHIA (*Salvia hispânica L.*)

Beatriz Costa e Silva¹; Hevelyse Munise Celestino dos Santos²; Ana Beatriz Zanqui¹; Paula Fernandes Montanher¹; Joana Schuelter Boeing¹; Jesuí Vergílio Visentainer³

RESUMO: A suplementação da ração para tilápias visa aumentar a qualidade nutricional do pescado a partir da incorporação de componentes saudáveis, como os ácidos graxos, na alimentação. Dois tipos de rações foram formuladas. Uma com chia, semente rica em ácido graxo alfa-linolênico (LNA), e outra com óleo de soja (controle). A suplementação da ração com chia melhorou a qualidade lipídica comparando com a ração controle que possuía em sua composição o óleo de soja. A presença da chia levou a um aumento no teor do ácido graxo LNA, ácido graxo essencial e precursor da série ômega-3 de 307,12 para 769,58 mg 100 g⁻¹ de ração. Desta forma, a ingestão da ração com chia por tilápias pode servir como veículo para transferência de LNA.

PALAVRAS-CHAVE: Ácidos graxos; Chia; Ômega-3; Suplementação.

1 INTRODUÇÃO

A piscicultura é uma atividade praticada há 2000 a.C. pelos egípcios que cultivavam pescados em tanques para posterior consumo. No Brasil, esta atividade econômica teve início em 1980 e mesmo com a falta de experiência e conhecimento das técnicas, baixa qualidade genética e inexistência de uma dieta nutricionalmente adequada, a atividade foi crescendo. Trabalhos de pesquisa em manejo começaram a surgir na década de 90 fazendo com que as rações preparadas atendessem as necessidades nutricionais do pescado. Os custos com alimentação na piscicultura representam cerca de 70% dos custos de produção (Meer *et al.*, 1995). No entanto, as rações formuladas devem atender ao balanço nutricional necessário aos animais além de apresentar características físicas desejáveis (NRC, 1993).

O Brasil se destaca como um dos países com maior potencial para o crescimento da aquicultura, sendo crescente a demanda mundial por alimentos de origem aquática, não apenas em função da expansão populacional, mas também pela preferência por alimentos mais saudáveis. A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é uma das espécies mais importantes para a piscicultura devido a sua alta taxa de crescimento, adaptabilidade em diversas condições e criação, além de boa aceitação pelo consumidor (Kubitza, 2000).

A chia (*Salvia hispânica L.*), nativa do sul do México e norte da Guatemala, tem se tornado cada vez mais importante para a saúde e nutrição humana devido ao seu teor de

¹ Pós-graduanda do Departamento de Química da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – Paraná. beatriz.cs@gmail.com, biazanqui@gmail.com, pfmontanher@yahoo.com.br, joanajs@hotmail.com.

² Pós-graduanda do Programa de Ciências de Alimentos da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – Paraná. lyse_munise@yahoo.com.br

³ Orientador, professor do Departamento de Química da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – Paraná. jesuiv@gmail.com

óleo, a qual apresenta de 25 a 39% (Ayerza, 1995). O óleo de Chia é excelente fonte de ácidos graxos poli-insaturados (AGPI) como o ácido linoleico (LA, 17-26%) e o ácido alfa-linolênico (LNA, até 68%) (Ayerza e Coates, 2000).

Diante do potencial que nosso país apresenta para a piscicultura, a formulação de rações nutricionalmente saudáveis a tilápias, servirá como veículo para transportar os constituintes benéficos, como os ácidos graxos, melhorando a qualidade deste pescado para o mercado consumir. Desta forma, o objetivo do trabalho é realizar a suplementação da ração para tilápias do Nilo com chia avaliando as alterações na composição em ácidos graxos pela incorporação da semente a ração.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Dois tipos de rações, uma com chia e a outra com óleo de soja (controle) foram elaboradas atendendo as normas nutricionais para tilápias (NRC, 1993).

Os lipídios totais das rações foram determinados segundo Bligh e Dyer (1959) e a transesterificação e esterificação dos ácidos graxos dos lipídios totais foram realizadas segundo o método de Joseph e Ackman (1992).

Os ésteres metílicos de ácidos graxos foram separados em um cromatógrafo a gás. Thermo, modelo trace ultra 3300, equipado com um detector de ionização em chama e coluna capilar de sílica fundida CP - 7420 (Select FAME, 100 m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,25 µm de cianopropil/polisiloxano). O fluxo de H₂ (gás de arraste) foi de 1,2 mL/min, com 30mL/min de N₂ (make up); e 35 e 300mL/min, para o H₂ e ar sintético, respectivamente, para a chama do detector. O volume injetado foi de aproximadamente 2,0 µL, utilizando *split* 1:80, sendo as temperaturas do injetor e detector de 240°C, enquanto a coluna de 185°C durante 7,5 min e elevada a 235°C com taxa de 4 °C/min, mantida por 1,5 min, totalizando 21,50 min. Os tempos de retenção dos analitos e as porcentagens de área dos picos correspondentes foram obtidos através da integração pelo Software ChronQuest versão 5.0.

Os ácidos graxos foram identificados a partir da comparação de seus tempos de retenção com padrões Sigma (EUA) de composição conhecida, através da coeluição.

A quantificação absoluta dos ésteres metílicos de ácidos graxos foi realizada através da padronização interna, utilizando como padrão o metil éster do ácido tricosanoico (23:0), da marca Sigma (USA), e os cálculos realizados segundo método de Joseph e Ackman (1992). Os valores do fator de correção teórico para o FID (detector de ionização de chama) (Visentainer, 2012) foram usados para a determinação dos valores de concentrações. O teor dos ácidos graxos nas amostras foram calculados em mg g⁻¹ de lipídios totais utilizando a Equação 1.

$$AG = \frac{A_X M_P F_{CT}}{A_P M_X F_{CAE}} \times 100 \quad \text{Equação 1}$$

Onde: AG é a concentração em mg de ácidos graxos por g de lipídios totais, A_X é a área do pico (ácidos graxos), A_P é a área do pico do padrão interno (PI) metil éster do ácido tricosanoico (23:0), M_P é a massa do PI (em mg) adicionada à amostra (em mg), M_X é a massa da amostra (em mg), F_{CT} é o fator de correção teórica e F_{CAE} é o fator de conversão necessária para expressar os resultados em mg de ácidos graxos em vez de ésteres metílicos. Os resultados foram convertidos a partir de mg g⁻¹ para g de ácido graxo por 100 g amostra.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho um total de 22 ácidos graxos foi identificado na composição de ambas as rações formuladas. Analisando estes ácidos graxos presentes (Tabela 1), verifica-se nos saturados, a majoritariedade do ácido palmítico (16:0) 801,50 e 752,73 mg 100 g⁻¹ de amostra para as rações formuladas com chia e óleo de soja, respectivamente. Quanto aos ácidos graxos monoinsaturados, a maior quantidade refere-se ao ácido oleico (18:1n-9), com 1521,10 e 1401,76 mg 100 g⁻¹ de amostra para as respectivas dietas. Para a classe dos ácidos graxos poli-insaturados, elevados teores foram encontrados para o ácido linoleico (18:2n-6), ácido graxo essencial da série ômega-6 (LA), indispensável à dieta do pescado (Tocher, 2003), seguido pelo ácido alfa-linolênico (18:3n-3), essencial da série do ômega-3 (LNA) com grande importância na alimentação dos peixes, assim como na humana.

Tabela 1. Composição em ácidos graxos (mg 100 g⁻¹ de amostra) das rações.

Ácidos graxos	Ração com óleo de soja	Ração com chia
14:0	8,67a±0,27	8,27a±0,01
15:0	2,54a±0,02	2,33b±0,03
16:0	801,50a±9,02	752,73b±7,45
16:1n-9	4,96a±0,07	5,07a±0,02
16:1n-7	36,22a±0,66	35,86a±0,06
16:1n-5	1,95a±0,05	1,78b±0,02
17:0	6,45b±0,07	6,64a±0,07
17:1n-11	1,70a±0,01	1,42b±0,02
17:1n-9	2,82a±0,02	2,56b±0,08
18:0	205,02a±0,09	193,48b±2,24
18:1n-9	1521,10a±2,33	1401,76b±12,44
18:1n-7	62,36a±1,27	55,23b±0,55
18:2n-6 (LA)	2313,66a±0,45	2082,60a±20,00
18:3n-6	4,48b±0,03	4,85a±0,03
18:3n-3 (LNA)	307,12b±1,94	769,58a±5,26
20:0	19,31b±0,08	21,47a±0,03
20:1n-9	12,82a±0,00	12,57b±0,15
20:1n-7	2,50a±0,06	2,03b±0,05
21:0	2,06a±0,06	1,88b±0,04
22:0	13,62a±0,33	12,84b±0,03
22:1n-9	17,63a±0,16	13,74b±0,07
24:0	11,26a±0,04	10,85a±0,26
Somatórios e Razões		
AGS	1070,43a±9,03	1010,49b±7,78
AGMI	1664,06a±2,74	1532,02b±12,45
AGPI	2625,26b±1,99	2857,03a±20,68
n-6	2318,14a±0,45	2087,45b±20,00
n-3	307,12b±1,94	769,58a±5,26
n-6/n-3	7,55a±0,05	2,71a±0,03
AGPI/AGS	2,45b±0,02	2,83a±0,03

Diferentes letras na mesma linha indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey. AGS=total de AG saturados; AGMI=total de AG monoinsaturados; AGPI=total de AG poli-insaturados; n-6=total de AG n-6; n-3=total de AG n-3.

Souza *et al.* (2007), encontrou a mesma superioridade dos ácidos graxos palmítico, oleico, linoleico e alfa-linolênico nas rações para tilápias do Nilo, suplementadas com óleo de linhaça. Com relação aos somatórios dos ácidos graxos, a ração com óleo de soja apresentou teores superiores de saturados e monoinsaturados ($p < 0,05$), enquanto a ração com chia apresentou maiores teores de poli-insaturados.

O teor de LNA (18:3n-3) encontrado na dieta composta pela chia foi 2,51 vezes superior à dieta controle devido à inclusão da chia que é composta por alta quantidade deste ácido graxo (Ayerza e Coates, 2000), caracterizando a importância das rações como veículo para transferência do constituinte de interesse ao pescado.

4 CONCLUSÃO

A suplementação da ração com chia melhorou sua qualidade lipídica comparando com a ração controle que possuía em sua composição o óleo de soja. A incorporação de chia, por ser fonte de LNA, aumentou o teor desse componente na ração, sendo esse um ácido graxo essencial e precursor da série ômega-3. Desta forma, a ingestão da ração com chia por tilápias pode servir como veículo para transferência de LNA.

REFERÊNCIAS

AYERZA, R. Oil content and fatty acid composition of Chia (*Salvia hispanica* L.) from five northwestern locations in Argentina. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 72, p. 1079-1081, 1995.

AYERZA, R.; COATES, W. Dietary levels of chia: Influence on yolk cholesterol, lipid content and fatty acid composition for two strains of hens. **Poultry Science**, v. 79, p. 724-739, 2000.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, p. 911-917, 1959.

JOSEPH, J. D.; ACKMAN, R. G. Capillary column gas chromatography method for analysis of encapsulated fish oil and fish oil ethyl esters: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.75, p. 488-506, 1992.

KUBITZA, F. Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial. Ed. Acqua & Imagem Jundiaí, p. 289, 2000.

MEER, M. B.; MACHIELS, M. A. M.; VERDEGEM, M. C. J. The effect of dietary protein level on growth, protein utilization and body composition of *Colossoma macropomum* (Cuvier). **Aquaculture Research**, v. 26, p. 901-909, 1995

NRC – National Research Council. *Nutrient requirements of warmwater fishes and shellfishes*. Washington: National Academy Press, p. 114, 1993.

SOUZA, N. E.; MATSUSHITA, M.; OLIVEIRA, C. C.; FRANCO, M. R. B.; VISENTAINER, J. V. Manipulation of fatty acid composition of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) filets with flaxseed oil. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 87, p. 1677-1681, 2007.

TOCHER, D. R. Metabolism and Functions of Lipids and Fatty Acids in Teleost Fish. **Reviews in Fisheries Science**, v. 11, p. 107-184, 2003.

VISENTAINER, J. V. Aspectos analíticos da resposta do detector de ionização em chama para ésteres de ácidos graxos em biodiesel e alimentos. **Química Nova**, v. 35, p. 274-279, 2012.

Anais Eletrônico

VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar
UNICESUMAR – Centro Universitário Cesumar
Editora CESUMAR
Maringá – Paraná – Brasil