



## INFLUÊNCIA DE UMA DIETA ENRIQUECIDA COM ÓLEO DE SACHA INCHI (*PLUKENETIA VOLUBILIS* L.) SOBRE A COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DE CABEÇAS DE TILÁPIAS DO NILO (*OREOCHROMIS NILOTICUS*).

Michele Cristina da Silva<sup>1</sup>, Marina Oliveira, Polyana Batoqui Biondo, Liane Maldaner, Jesuí Vergílio Visentainer

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da inclusão de óleo de Sacha inchi (OSI), sobre a incorporação de ácidos graxos na cabeça de tilápias do Nilo, substituindo o óleo de soja (OS), por um período de 30 dias. O OSI foi escolhido, devido ao alto teor do ácido graxo essencial alfa-linolênico (LNA, 18:3n-3). Um total de 36 tilápias foram divididas em três tanques e em cada tanque foi desenvolvido um tratamento diferente: Tratamento I (controle, 4,2% de OS), e dois tratamentos suplementados com adição de diferentes níveis de OSI: Tratamento II (2,1% de OSI) e Tratamento III (4,2% de OSI). As cabeças das tilápias foram trituradas, para então passarem pelo processo de extração de óleo e metilação. Um aumento significativo de ácidos graxos ômega-3 (n-3), principalmente o LNA, foram observados nas cabeças dos tratamentos II e III, em que a fonte de lipídica é o OSI. As concentrações de LNA encontrados nas cabeças dos tratamentos II e III foram, respectivamente, 2,25 e 3,40 vezes maior do que a encontrada no tratamento I, em 30 dias de suplementação, enquanto a razão n-6/n-3 diminuiu significativamente nas cabeças das tilápias alimentadas com OSI, quando comparadas com aquelas alimentadas com OS. Assim, a inclusão de OSI mostrou-se eficaz em aumentar o valor nutricional das cabeças de tilápias, resultando em mudanças significativas na composição de ácidos graxos, quando utilizado níveis mais elevados de óleo e no tempo de 30 dias de suplementação.

**PALAVRAS-CHAVE:** LNA; Ômega-3; Razão n-6/n-3; Sacha Inchi.

### 1 INTRODUÇÃO

Grande parte da produção pesqueira mundial, resultam em subprodutos e resíduos (cerca de 50-70%). No passado, os subprodutos de peixe (cabeças, fígado, vísceras, etc.), incluindo resíduos, foram considerados como sendo de baixo valor e descartável. Nas duas últimas décadas, tem havido uma tendência global de crescente conscientização sobre os aspectos econômicos, sociais e ambientais da utilização ótima dos recursos haliêuticos. Estes resíduos de peixe são uma fonte importante de proteínas e lipídios e podem ser transformados em produtos para consumo humano (FAO, 2014). A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é a espécie mais popular do Brasil hoje (FAO, 2014). No entanto, os estudos mostraram que os peixes de água doce, incluindo a tilápia, possuem baixos teores de ácidos graxos poli-insaturados ômega-3, quando em comparação com os do peixe de água salgada.

O LNA é considerado um ácido graxo essencial, pois não pode ser sintetizado no organismo humano, devido a ausência da enzima  $\Delta 15$  dessaturase, devendo assim, ser obtido através da dieta e endogeneamente sintetizar pelo processo de alongação e dessaturação os demais ácidos graxos da série (Tocher, 2003), tais como o DHA e EPA. O EPA e DHA podem

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de Química da Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, pós-graduanda/Capes, michelecsilvaa@hotmail.com

<sup>1</sup>Laboratório de química de alimentos, Departamento de Química, Universidade Estadual de Maringá, Avenida Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Estado do Paraná, Brasil.



atuar na prevenção de doenças cardiovasculares, câncer, redução do risco de doenças coronárias, diminuição do índice glicêmico, artrite reumatoide, além de desempenhar papel vital no desenvolvimento e função do sistema nervoso central e sistema reprodutivo (Weaver, 2008).

Diets ocidentais possuem teores excessivos de ácidos graxos da série n-6, e baixas concentrações de ácidos graxos da série n-3, promovendo razões n-6/n-3 entre 15/1-16,7/1. A razão n-6/n-3 recomendada varia de 1/1 a 4/1, a fim de evitar a patogênese de muitas doenças, incluindo doenças cardiovasculares, autoimunes e inflamatórias, ao passo que o aumento dos níveis de ácidos graxos n-3 (um baixo de n-6/n-3) exercem efeitos supressores nessas doenças (Simopoulos, 2011). Dessa forma, observa-se um aumento nas pesquisas sobre possíveis fontes desses ácidos graxos, com o intuito de elevar o teor de ácidos graxos ômega-3 no tecido muscular de peixes (Bonafé et al., 2013; Carbonera et al., 2014).

O óleo de Sacha Inchi, oriundo da planta Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo), típica da região da Amazônia Peruana, também conhecida como “amendoim Inca”, “amendoim selvagem” e “amendoim montanha”, destaca-se como uma fonte promissora de ácidos graxos ômega-3 (Chirinos, Pedreschi, Domínguez & Campos, 2015), além disso, sua semente oval e de coloração marrom escura, estrutura de maior interesse na planta, apresenta altos teores de proteínas ricas em cisteína, tirosina, treonina e triptofano (Hamaker, 1992).

Assim, a proposta desse estudo é avaliar a incorporação de ácidos graxos em cabeças de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), alimentadas com ração suplementada com óleo de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo), por um período de 30 dias.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Estação Experimental de Aquicultura da Universidade Estadual de Maringá UEM/Codapar, localizada no distrito de Floriano, município de Maringá, estado do Paraná, 23°31'7,29"S e 52°2'20,81"W, no período de Agosto a Setembro de 2014. Um total de 36 peixes foram usados, com peso médio inicial de 101,9 ± 0,1 g. Eles foram divididos em três tanques e submetidos a três tratamentos: TI (tratamento controle, com adição de 4,2% de óleo de soja (OS), TII e TIII (tratamentos suplementados com 2,1% e 4,2% de óleo de Sacha Inchi (OSI), respectivamente). O OSI foi obtido pela indústria North American Herb and Spice. Antes da suplementação, as tilápias receberam tratamento controle (sem adição de OSI) para adaptação, durante sete dias. Depois desse período, os tratamentos contendo OSI foram introduzidos por 30 dias. Depois desse período, os peixes foram sacrificados, pesados, medidos e eviscerados. As cabeças dos peixes foram embalados em sacos de polietileno sob atmosfera de nitrogênio (N<sub>2</sub>) e mantidos a -18°C para análises posteriores. Antes de cada análise as cabeças foram descongeladas, trituradas em multiprocessador de alimentos e devidamente homogeneizadas. Assim como nas rações, os lipídios totais das cabeças de tilápia foram extraídos segundo Bligh et al. (1959). A metilação dos ácidos graxos dos lipídios totais foi realizada segundo o método de Hartman & Lago (1973). Os ésteres metílicos de ácidos graxos (EMAG) foram separados em cromatógrafo a gás Thermo, modelo trace ultra 3300, equipado com detector de ionização em chama e coluna capilar de sílica fundida CP – 7420. Os ácidos graxos foram identificados a partir da comparação de seus tempos de retenção com padrões SIGMA (USA) de composição conhecida. A quantificação absoluta dos EMAG foi realizada através da padronização interna, utilizando como padrão o metil éster do ácido tricosanoico (23:0). Os resultados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas por meio do teste de tukey, utilizando o software Statistica, versão 7.0. O nível de significância utilizado para rejeição da hipótese nula foi 5% (p < 0,05).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 mostra a composição de ácidos graxos majoritários (mg g<sup>-1</sup> LT) das rações dos tratamentos I, II e III, e dos óleos utilizados para a suplementação dessas rações. Um aumento de 12 vezes a concentração total de LNA, foi observada no óleo de Sacha Inchi (OSI) em relação ao óleo de soja (OS). Esta diferença foi refletida na composição da ração, resultando em maior teor deste ácido graxo essencial nas dietas suplementadas com OSI. A concentração de ácido alfa-linolênico (LNA) variou de 33,57 mg g<sup>-1</sup> LT na dieta enriquecida com óleo de soja, para 151,92 e 221,92 mg g<sup>-1</sup> de LT nas dietas suplementadas com óleo de Sacha Inchi dos tratamentos II e III, respectivamente, enquanto, a concentração do ácido linoleico (LA) diminuiu de 403,15 mg g<sup>-1</sup>LT para 317,51 e 309,86 mg g<sup>-1</sup>LT. Assim, estas alterações têm proporcionado uma redução na razão n-6/n-3 de 12,01 (Tratamento I) para 2,10 (Tratamento II) e 1,40 (Tratamento III).

A Tabela 2 mostra os principais ácidos graxos encontrados nas cabeças de tilápia. A menor concentração de ácido linoleico (LA, 18: 2n-6) foi encontrado nos tratamentos enriquecidos com óleo de Sacha Inchi, enquanto as concentrações de LNA encontrados nas cabeças dos tratamentos II e III foram, respectivamente, 1,78 e 2,43 vezes maior do que a encontrada no tratamento I, em 30 dias de suplementação. A razão n-6/n-3 diminuiu significativamente nos tratamentos com óleo de Sacha inchi, quando comparado ao tratamento com óleo de soja (P < 0,05). Constatou-se o menor valor desta razão no período final com OSI (2,91). Uma razão mais baixa de ácidos graxos n-6/n-3 é mais desejável para reduzir o risco de doenças cardiovasculares, cancro e doenças inflamatórias e autoimunes (Simopoulos, 2011).



**Tabela 1:** Composição dos principais ácidos graxos ( $\text{mg g}^{-1}$  LT) das rações dos tratamentos I, II e III, e dos óleos utilizados para a suplementação das dietas.

**Fonte:** dados da pesquisa; letras diferentes na mesma linha mostra diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

**Tabela 2:** Composição dos principais ácidos graxos ( $\text{mg g}^{-1}$  LT) dos tratamentos I, II e III.

Ácidos graxos	Tratamento I (4.2% OS)	Tratamento II (2.1% OSI)	Tratamento III (4.2% OSI)
18:2n-6	187.52 $\pm$ 1.20 <sup>c</sup>	154.97 $\pm$ 2.21 <sup>a</sup>	162.29 $\pm$ 5.47 <sup>b</sup>
18:3n-3	13.99 $\pm$ 0.14 <sup>a</sup>	27.40 $\pm$ 0.88 <sup>bc</sup>	43.70 $\pm$ 0.93 <sup>d</sup>
n-6/n-3	7.07 $\pm$ 0.02 <sup>b</sup>	3.96 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	2.91 $\pm$ 0,00 <sup>c</sup>

**Fonte:** dados da pesquisa; letras diferentes na mesma linha mostra diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

#### 4 CONCLUSÃO

Foi possível verificar que os peixes que receberam ração suplementada com OSI tinham níveis mais elevados de ácidos graxos ômega-3 (n-3), especialmente LNA, e uma menor razão n-6/n-3, quando comparado com o dos peixes alimentados com a dieta enriquecida OS. Estas observações foram mais pronunciadas usando uma quantidade maior de OSI (4,2%). Assim, a suplementação com OSI foi eficaz no aumento do valor nutricional e da qualidade lipídica dos filés.

Ácidos graxos	Tratamento I	Tratamento II	Tratamento III	Óleo de Soja (OS)	Óleo de Sacha inchi (OSI)
18:2n-6 (LA)	403.15 $\pm$ 13.38 <sup>a</sup>	317.51 $\pm$ 5.25 <sup>b</sup>	309.86 $\pm$ 15.19 <sup>b</sup>	515.69 $\pm$ 14.29 <sup>c</sup>	264.65 $\pm$ 8.19 <sup>d</sup>
18:3n-3 (LNA)	33.57 $\pm$ 3.21 <sup>a</sup>	151.92 $\pm$ 8.57 <sup>b</sup>	221.92 $\pm$ 15.20 <sup>c</sup>	45.56 $\pm$ 3.71 <sup>a</sup>	558.29 $\pm$ 16.39 <sup>d</sup>
n-6/n-3	12.01 $\pm$ 0.12 <sup>a</sup>	2.10 $\pm$ 0.01 <sup>b</sup>	1.40 $\pm$ 0.01 <sup>b</sup>	11.31 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup>	0.47 $\pm$ 0.00 <sup>c</sup>

#### REFERÊNCIAS

- 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.
- Bonafé, E. G., Morais, D. R., Figueiredo, L. C., Souza, N. E., Santos, O. O., Claus, T., & Visentainer, J. V. Incorporation and profile of fatty acids in tilapia fillets (*Oreochromis niloticus*) fed with tung oil. *Ciências e Tecnologia em Alimentos*, v. 33, n. 1, p. 47-51, 2013.
- Carbonera, F., Bonafé, E. G., Martin, C. A., Montanher, P. F., Ribeiro, R. P., Figueiredo, L. C., Almeida, V. C., & Visentainer, J. V. Effect of dietary replacement of sunflower oil with perilla oil on the absolute fatty acid composition in Nile tilapia (GIFT). *Food Chemistry*, v. 148, p. 230 – 234, 2014.
- Chirinos, R., Pedreschi, R., Domínguez, G., & Campos, D. Comparison of the physico-chemical and phytochemical characteristics of the oil of two *Plukenetia* species. *Food Chemistry*, v. 173, p. 1203–1206, 2015.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. The State of World Fisheries and Aquaculture 2014. Food and Agriculture Organization of United Nations. Rome, 2014.**
- Hamaker, B. R., Valles, C., Gilman, R., Hardmeier, R. M., Clark, D., Garcia, H. H., Gonzales, A. E., Kohlstad, I., Castro, M., Valdivia, R., Rodriguez, T., & Lescano, M. Amino Acid and Fatty Acid Profiles of the Inca Peanut (*Plukenetia volubilis* L.). *Cereal Chemistry*, v. 69, p. 461– 463, 1992.
- Hartman, L., & Lago, R. C. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. *Laboratory Practice*, v. 22, p. 475-476, 1973.



Simopoulos, A. P. Evolutionary Aspects of Diet: The Omega -6/Omega-3 Ratio and the Brain. *Molecular Neurobiology*, v. 44, p. 203–215, 2011.

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

Weaver, K. L., Vester, P., Chilton, J. A., Wilson, M. D., Pandey, P., Chilton, F. H. The Content of Favorable and Unfavorable polyunsaturated Fatty Acids Found in Commonly Eaten Fish. *Journal of the American Dietetic Association*, v. 108, p. 1178-1185, 2008.