



## **AUMENTO DA CONCENTRAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS ÔMEGA-3 NO FÍGADO DE TILÁPIAS DO NILO (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) ALIMENTADAS COM DIETA SUPLEMENTADA COM ÓLEO DE SACHA INCHI (*PLUKENETIA VOLUBILIS* L.)**

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

**RESUMO:** O presente estudo examinou os efeitos do óleo de Sacha Inchi (OSI), fonte de ácido alfa-linolênico (LNA), na composição de ácido graxos da família ômega-3 (n-3), tais como, LNA, docosahexaenóico (DHA) e eicosapentaenóico (EPA), no fígado de tilápias do Nilo, por um período de 30 dias. 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 óleo de soja (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). O fígado das tilápias foram triturados, para então passarem pelo processo de extração de óleo e metilação. Ao comparar valores dos fígados que receberam a ração TI com aqueles que receberam a ração TII e TIII, a concentração de LNA aumentou 2,51 e 3,62 vezes, respectivamente. Houve também um aumento expressivo de DHA e EPA, principalmente no Tratamento III, chegando a 2,21 e 3,10 vezes maiores, respectivamente, quando comparados ao TI. Dessa forma, os resultados mostraram que a suplementação da ração com OSI foi satisfatória sob o ponto de vista nutricional e neste sentido os fígados das tilápias poderão ser utilizados utilizados como produtos para consumo humano.

**PALAVRAS-CHAVE:** DHA, EPA, LNA; Ômega-3; Sacha Inchi.

### **1 INTRODUÇÃO**

O LNA é considerado um ácido graxo essencial, pois não pode ser sintetizado no organismo humano, devendo ser obtido através da dieta. Além disso, ele é o precursor de outros ácidos graxos da família ômega 3, tal como o DHA. O DHA tem importante função na formação, desenvolvimento e funcionamento do cérebro e retina (Bazan, 2003), está associado ao envelhecimento, formação da memória, função da membrana sináptica, biogênese e função das células fotorreceptoras, neuroproteção, e além disso, é essencial para o desenvolvimento do cérebro no período perinatal (Bazan, Molina, Gordon, 2011). O EPA retarda o crescimento e desenvolvimento do cancro da mama, cólon, cancro do fígado e leucemia in vitro e in vivo (Chamras, Ardashian, Heber, Glaspy, 2002), tem efeitos benéficos em vários processos de aterosclerose, incluindo a função endotelial, estresse oxidativo, inflamação, e reduz a dislipidemia aterogênica incluindo triglicérides, precursor de eicosanoides, e estão associados a processos anti-inflamatórios, antitrombóticos, anti-hipertensivo e antiarrítmico (Borow, Nelson, Mason, 2015).

Atualmente cerca de 50-70% da produção pesqueira resulta em subprodutos (fígado, vísceras, cabeça, etc) e resíduos (FAO, 2014). Dessa forma, tem havido uma preocupação sobre a utilização desses produtos afim de minimizar efeitos ambientais prejudiciais. Estes resíduos de peixes podem ser utilizados como produtos para consumo humano, tais como salsichas de peixe, bolos, gelatina e molhos, ou utilizado na produção de alimentos para animais, biodiesel/biogás, produtos dietéticos (quitosana), produtos farmacêuticos (incluindo óleos), pigmentos naturais (após a extração), cosméticos (colágeno), outros processos industriais, como a alimentação direta para a aquicultura e da pecuária, incorporação em alimentos para animais de estimação ou para a alimentação de animais criados para produção de peles, silagem, fertilizantes e aterro (FAO, 2014).

Dentre os peixes cultivados, a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é uma das mais importantes para a piscicultura devida sua alta taxa de crescimento, adaptabilidade em diversas condições, criação e boa aceitação pelo consumidor, principalmente pela excelente textura e ausência de espinhas intramusculares (Kubitza, 2000).

O óleo de Sacha Inchi, oriundo da planta Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo), típica da região da Amazônia Peruana, destaca-se como uma fonte promissora de ácidos graxos ômega-3, principalmente LNA (aproximadamente 54% do teor de lipídios totais) (Guillén, Ruiz, Cabo, Chirinos & Pascual, 2003), 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).

Dessa forma, esse estudo visa avaliar o aumento do teor de ácidos graxos ômega-3 no fígado de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), alimentadas com ração suplementada com óleo de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo), por um período de 30 dias.

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Maringá-UEM



## 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. No período de 30 dias, os peixes de todos os tratamentos foram sacrificados, pesados, medidos, eviscerados e os fígados foram separados e 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 os fígados foram descongelados, triturados em multiprocessador de alimentos e devidamente homogeneizados. Assim como nas rações, os lipídios totais dos fígados 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

Óleo de Sacha Inchi, como uma fonte de ácidos graxos n-3, promoveu o aumento de LNA no fígado das tilápias (Figura 1). Com 5% de significância, há mudanças estatísticas significativas no valor de LNA dos peixes que receberam as dietas TI, TII e TIII, os valores de LNA foram 4,31 mg g<sup>-1</sup> LT (TI), 10,82 mg g<sup>-1</sup> LT (TII), e 15,62 mg g<sup>-1</sup> LT (TIII), sendo que houve um aumento significativo do teor desse ácido graxo nos fígados de TII e TIII, suplementados com OSI, em comparação com os fígados que receberam ração com OS (P < 0,05). Este aumento foi mais expressivo utilizando maior concentração de OSI (4,2%). Ao comparar valores dos fígados que receberam a ração TI com aqueles que receberam a ração TII e TIII, a concentração de LNA aumentou 2,51 e 3,62 vezes, respectivamente (Tabela 1).

O teor de EPA e DHA, que têm LNA como precursor, aumentou nos fígados de peixe do TII e TIII (Figura 1). Em TII e TIII, a quantidade de EPA nos fígados de tilápia aumentou de 0,41 mg g<sup>-1</sup> LT no tratamento com óleo de soja, para 0,71 e 1,52 mg g<sup>-1</sup> LT no Tratamento II e Tratamento III, respectivamente. Similarmente, em TI, TII e TIII, o teor de DHA aumentou de 28,67 mg g<sup>-1</sup> LT para 29,23 e 56,58 mg g<sup>-1</sup> LT, respectivamente (Tabela 1). Os valores de DHA e EPA no tratamento III, foram cerca de 2,21 e 3,10 vezes maiores, respectivamente, quando comparados ao TI.

### Figuras, Gráficos

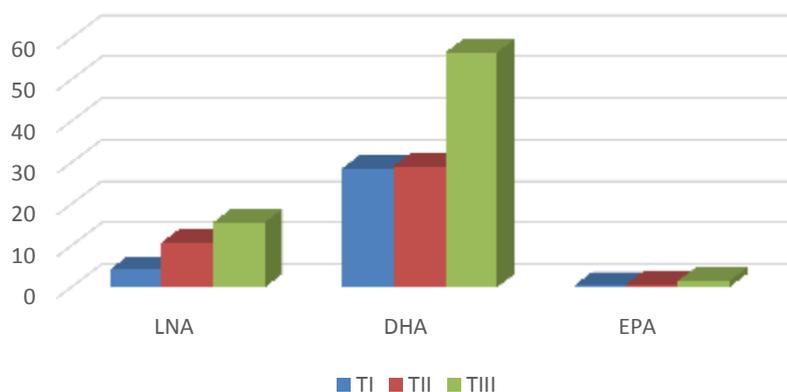


Figura 1 – LNA, DHA e EPA nos fígados do TI, TII e TIII.

Fonte: dados da pesquisa.



## Tabelas e Quadros

**Tabela 1:** Composição de LNA, DHA e EPA ( $\text{mg g}^{-1}$  LT) dos tratamentos I, II e III.

Ácidos graxos	Fígado		
	Tratamento I (4,2% OS)	Tratamento II (2,1 % OSI)	Tratamento III (4,2% OSI)
18:3n-3 (LNA)	4.31 $\pm$ 0.15 <sup>a</sup>	10.82 $\pm$ 1.80 <sup>b</sup>	15.62 $\pm$ 0.81 <sup>c</sup>
20:5n-3 (EPA)	0.49 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup>	0.71 $\pm$ 0.05 <sup>b</sup>	1.52 $\pm$ 0.02 <sup>c</sup>
22:6n-3 (DHA)	28.67 $\pm$ 0.72 <sup>b</sup>	29.23 $\pm$ 0.33 <sup>b</sup>	56.58 $\pm$ 4.61 <sup>a</sup>

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

## 3 CONCLUSÃO

Este estudo confirmou o aumento de ácidos graxos ômega-3, tais como LNA, DHA e EPA nos fígados de tilápias do Nilo alimentadas com ração suplementada com óleo de Sacha Inchi. Assim, a composição de ácidos graxos pode ser manipulada em fígado de peixes aumentando o valor nutricional desse produto que pode ser comercializado para a produção de suplementos alimentares. No futuro, pode também ser utilizado como um alimento, na indústria farmacêutica e estudo dos ácidos graxos no fígado de outras espécies de peixe.

## REFERÊNCIAS

- Bazan, N. G. Synaptic lipid signaling: significance of polyunsaturated fatty acids and platelet-activating factor. *Journal of Lipid Research*, 44, 2221-2233, 2003.
- Bazan, N. G., Molina, M. F., & Gordon, W. C. Docosahexaenoic Acid Signalolipidomics in Nutrition: Significance in Aging, Neuroinflammation, Macular Degeneration, Alzheimer's, and Other Neurodegenerative Diseases. *Annual Review of Nutrition*, 31, 321-351, 2011.
- Bligh, E. G., & Dyer, W. J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 37, 911-917.
- Borow, K. M., Nelson, J. R., Mason, R. P. Biologic Plausibility, Cellular Effects, and Molecular Mechanisms of Eicosapentaenoic Acid (EPA) in Atherosclerosis. *Atherosclerosis*, In press, 2015.
- Chamras, H., Ardashian, A., Heber, D., Glaspy, J. A. Fatty acid modulation of MCF-7 human breast cancer cell proliferation, apoptosis and differentiation. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 13, 711-716, 2002.
- 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.**
- Guillén, M. D., Ruiz, A.; Cabo, N.; Chirinos, R.; & Pascual, G. Characterization of Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) Oil by FTIR Spectroscopy and <sup>1</sup>H NMR. Comparison with Linseed Oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 80, 8, 2003.**
- Hamaker, B. R., Valles, C., Gilman, R., Hardmeier, R. M., Clark, D., Garcia, H. H., Gonzales, A. E., Kohlsted, 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*, 22, 475-476, 1973.
- Kubitza, F. Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial. Ed. Acqua & Imagem Jundiaí, 289, 2000.