

## INFLUÊNCIA DA SUBSTITUIÇÃO DO ÓLEO DE PEIXE POR ÓLEO DE *Plukenetia volubilis* NO PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE TRIACILGLICERÓIS EM JUVENIS DE TRUTA ARCO-ÍRIS\*

Bruno Tadeu Marotta LIMA<sup>1,5</sup>, Neuza Sumico TAKAHASHI<sup>2</sup>, Yara Aiko TABATA<sup>3</sup>, Ricardo Shohei HATTORI<sup>3</sup>, Renata Guimarães MOREIRA WHITTON<sup>4</sup>

1 Doutorando em Aquicultura - Centro de Aquicultura da Unesp de Jaboticabal. e-mail: [bumarotta@gmail.com](mailto:bumarotta@gmail.com)

2 Pesquisador Científico - Instituto de Pesca/APTA/SAA

3 Pesquisador Científico - UPD de Campos do Jordão/APTA/SAA

4 Professora associada no Departamento de Fisiologia do IB-USP

5 Endereço: Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castelane - Vila Industrial, Jaboticabal - SP

\*Apoio financeiro: FAPESP: 2015/23105-8

**Palavras chave:** *Oncorhynchus mykiss*, sacha inchi, crescimento, conversão alimentar

### INTRODUÇÃO

Na indústria da aquicultura, o óleo de peixe (OP) é tradicionalmente utilizado como fonte de LC-PUFA (ácido graxo polinsaturado de cadeia longa) na alimentação dos peixes. Óleos de origem vegetal representam uma alternativa potencial para a substituição parcial ou total do óleo de peixe nas rações de animais aquáticos (GLENCROSS, 2009; HARDY, 2010). A sacha inchi (SI) é uma oleaginosa amazônica, e representa uma fonte lipídica promissora para suplementar a ração para peixes, por apresentar elevado valor de ácido graxos (AG) essenciais (83%) e pela sua razão equilibrada de  $\alpha$ -linolênico (C18:3 n-3; 46%) e de ácido linoleico (C18:2 n-6; 37%). No entanto, a utilização do óleo de SI como fonte de AG C18 na contribuição para a biossíntese LC-PUFA, bem como seus efeitos no perfil de AG dos triacilgliceróis (TAG) permanece desconhecido em peixes.

Este estudo tem como objetivo avaliar os efeitos da substituição do OP por SI (*Plukenetia volubilis*) no perfil de AG dos TAG em truta-arco-íris *Oncorhynchus mykiss*.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Juvenis de truta-arco-íris (*O. mykiss*) foram obtidos da Estação Experimental de Salmonicultura “Ascânio de Faria” (Campos do Jordão, SP). Os peixes (peso corporal médio 28,00  $\pm$  0,11 g) foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos experimentais em duplicata (40 peixes/tanque). Quatro dietas foram formuladas: dieta de referência, baseada em OP (100% de óleo de sardinha; 100OP); e três dietas experimentais substituindo OP por SI,

na razão OP:SI: 0: 100 (0OP), 40:60 (40OP) e 60:40 (60OP). Após 45 e 90 dias, dez peixes por tanque foram coletados e avaliou-se o perfil de ácidos graxos dos triacilgliceróis do músculo. O extrato lipídico do músculo foi separado em lipídios neutros (triglicérides) por cromatografia de camada delgada e foram metilados pelo método ácido, utilizando cloreto de acetila e metanol como catalisadores da reação.

Os dados dos diferentes tratamentos foram comparados usando one-way ANOVA, seguido pelo teste post hoc de Tukey. Um teste t-Student foi usado para avaliar a significância estatística das diferenças entre 45 e 90 dias. A significância foi estabelecida em  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes níveis de substituição do OP por óleo de SI na dieta não mostraram alterações no comportamento alimentar das trutas ao longo do período experimental. Não houve mortalidade registrada. A truta é um salmonídeo com grande habilidade em converter C<sub>18</sub> PUFA (n-6 e n-3) em cadeias mais longas e insaturadas, sintetizando LC-PUFA (DENSTADLI *et al.*, 2004).

Os TAGs são a classe lipídica mais abundante em peixes e constituem a principal fonte de armazenamento. Eles fornecem energia para manter o crescimento, a saúde, o bem-estar e a reprodução em todos os organismos, incluindo peixes (GLENCROSS, 2009). Com a inclusão do SI, as porcentagens de C<sub>18</sub> e da classe PUFA aumentaram nos dois tempos analisados. Com relação aos tempos, aos 90 dias a porcentagem de C<sub>18</sub>:2n<sub>6</sub> aumentou significativamente na dieta 0OP enquanto diminuiu na dieta 100OP diminui, principalmente, pelo óleo SI ser rico em C<sub>18</sub> PUFAs, principalmente ácidos  $\alpha$ -linolênico (18: 3n-3) e linoleico (18: 2n-6). O perfil de AG no músculo do peixe reflete principalmente o perfil de AG do óleo da dieta, e estão de acordo com trabalhos anteriores com truta-arco-íris (YU *et al.*, 1977).

As porcentagens de ARA, EPA, SFA e LC-PUFA diminuíram com a inclusão do SI nos dois tempos analisados. Com relação aos tempos, aos 90 dias a porcentagem de ARA diminuiu nas dietas 60 e 40OP, em contrapartida, as porcentagens de EPA e LC-PUFA aumentaram na dieta 100OP. Já as porcentagens de DHA, MUFA e da razão n-3/n-6 da dieta 60OP foram similares àquelas da dieta 100OP aos 45 dias, entretanto, diminuíram com a inclusão do SI aos 90 dias. Com relação aos tempos, aos 90 dias a porcentagem de DHA das dietas 100 e 60OP aumentaram, enquanto a porcentagem de MUFA aumentou e a razão n-3/n-6 diminuiu na dieta 100OP em relação aos 45 dias. Apesar do azeite de oliva e do óleo de linhaça fornecerem uma quantidade moderada de ácidos linoleico (C<sub>18</sub>:2n-6) e linolênico (C<sub>18</sub>:3n-3), a inclusão

desses óleos não contribuiu para o aumento da porcentagem de LC-PUFA na dieta de juvenis de truta-arco-íris (RINCHARD *et al.*, 2007).

Tabela 1. Perfil de ácidos graxos (% do total de ácidos graxos identificados) dos triacilgliceróis do músculo de truta-arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) alimentadas com dietas contendo diferentes concentrações de OP durante 45 e 90 dias.

Ácidos Graxos (%)	Dietas experimentais - 45 dias				Dietas experimentais - 90 dias			
	100OP	60OP	40OP	0OP	100OP	60OP	40OP	0OP
18:2n6	5,1 ± 0,3 <sup>Ad</sup>	13,8 ± 0,3 <sup>c</sup>	18,1 ± 0,2 <sup>b</sup>	23,7 ± 0,2 <sup>Ba</sup>	3,6 ± 0,2 <sup>Bd</sup>	14,2 ± 0,2 <sup>c</sup>	18,6 ± 0,1 <sup>b</sup>	25,1 ± 0,3 <sup>Aa</sup>
18:3n3	1,4 ± 0 <sup>d</sup>	17,9 ± 0,4 <sup>c</sup>	24,8 ± 0,5 <sup>b</sup>	31 ± 0,5 <sup>a</sup>	1,3 ± 0 <sup>d</sup>	17 ± 0,4 <sup>c</sup>	23,7 ± 0,4 <sup>b</sup>	30 ± 0,4 <sup>a</sup>
20:4n6	1,4 ± 0 <sup>a</sup>	0,8 ± 0 <sup>Ac</sup>	1 ± 0 <sup>Abc</sup>	1,1 ± 0,1 <sup>b</sup>	1,4 ± 0 <sup>a</sup>	0,7 ± 0 <sup>Bb</sup>	0,9 ± 0 <sup>Bb</sup>	0,9 ± 0,1 <sup>b</sup>
20:5n3	8,5 ± 0,3 <sup>Ba</sup>	4,6 ± 0,1 <sup>b</sup>	2,7 ± 0,1 <sup>c</sup>	1,1 ± 0 <sup>d</sup>	9,4 ± 0,2 <sup>Aa</sup>	4,5 ± 0,1 <sup>b</sup>	2,9 ± 0,1 <sup>c</sup>	1 ± 0 <sup>d</sup>
22:6n3	14,3 ± 0,6 <sup>Ba</sup>	8,7 ± 0,3 <sup>Bab</sup>	6,1 ± 0,4 <sup>bc</sup>	2,6 ± 0,1 <sup>c</sup>	17,6 ± 0,4 <sup>Aa</sup>	9,9 ± 0,4 <sup>Ab</sup>	6,3 ± 0,2 <sup>c</sup>	2,5 ± 0,1 <sup>d</sup>
SFA	29,1 ± 0,5 <sup>a</sup>	23,2 ± 0,6 <sup>b</sup>	20,2 ± 0,2 <sup>c</sup>	15,9 ± 0,3 <sup>d</sup>	29 ± 0,4 <sup>a</sup>	23,7 ± 0,8 <sup>b</sup>	20,1 ± 0,5 <sup>c</sup>	14,7 ± 0,3 <sup>d</sup>
MUFA	30,9 ± 0,6 <sup>Aa</sup>	23,8 ± 0,4 <sup>ab</sup>	21,9 ± 0,5 <sup>bc</sup>	18,2 ± 0,6 <sup>c</sup>	29,3 ± 0,5 <sup>Ba</sup>	24,1 ± 0,4 <sup>b</sup>	21,9 ± 0,6 <sup>c</sup>	19 ± 0,5 <sup>d</sup>
PUFA	37,7 ± 1,8 <sup>d</sup>	52,9 ± 0,6 <sup>c</sup>	57,9 ± 0,8 <sup>b</sup>	65,9 ± 0,7 <sup>a</sup>	41,5 ± 0,3 <sup>d</sup>	50,2 ± 2 <sup>c</sup>	57,2 ± 0,5 <sup>b</sup>	66,4 ± 0,7 <sup>a</sup>
LcPUFA	29 ± 1,7 <sup>Ba</sup>	19,1 ± 0,3 <sup>b</sup>	12,7 ± 0,3 <sup>c</sup>	7,4 ± 0,1 <sup>d</sup>	34,6 ± 0,3 <sup>Aa</sup>	17,1 ± 1,9 <sup>b</sup>	13,2 ± 0,3 <sup>c</sup>	7,4 ± 0,3 <sup>d</sup>
n-3/n-6	2,9 ± 0,2 <sup>Ba</sup>	2,1 ± 0,1 <sup>ab</sup>	1,8 ± 0 <sup>bc</sup>	1,5 ± 0 <sup>c</sup>	4,7 ± 0,2 <sup>Aa</sup>	2 ± 0,1 <sup>bc</sup>	1,7 ± 0 <sup>cd</sup>	1,4 ± 0 <sup>d</sup>

Representação dos valores em linhas (média ± SE). Letras minúsculas entre as colunas denotam diferenças significativas entre os tratamentos dietéticos ( $P < 0,05$ ; one-way ANOVA; teste post hoc Tukey). Letras maiúsculas entre as colunas denotam diferenças significativas entre os tempos 45 e 90 dias ( $P < 0,05$ ; teste t de Student; não paramétrico).

## CONCLUSÃO

Os perfis de AG do TAG muscular mostraram que a substituição de 40% do OP pelo óleo SI não afetou as porcentagens de DHA, MUFA e da razão n-3/n-6 aos 45 dias em relação à ração tradicional à base de OP. Portanto, estes dados apoiam o uso de óleo SI na dieta de salmonídeos e possivelmente de outras espécies de peixes aquícolas, o que pode contribuir para a redução do uso de OP.

## REFERÊNCIAS

- DENSTADLI, V., VEGUSDAL, A., KROGDAHL, Å., BAKKE-MCKELLEP, A., BERGE, G., HOLM, H., HILLESTAD, M., RUYTER, B. 2004 Lipid absorption in different segments of the gastrointestinal tract of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Aquaculture*, 240: 385-398.
- GLENCROSS, B. 2009 Exploring the nutritional demand for essential fatty acids by aquaculture species. *Reviews in Aquaculture*. 1: 71-124.
- HARDY, R.W. 2010 Utilization of plant proteins in fish diets: effects of global demand and supplies of fishmeal. *Aquaculture Research*, 41: 770-776.
- RINCHARD, J., CZESNY, S., DABROWSKI, K. 2007 Influence of lipid class and fatty acid deficiency on survival, growth, and fatty acid composition in rainbow trout juveniles. *Aquaculture*, 264: 363-371.
- YU, T., SINNHUBER, R., PUTNAM, G. 1977 Effect of dietary lipids on fatty acid composition of body lipid in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Lipids*, 12: 495-499.