

## RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE JUVENIS DE PIRARUCU (*Arapaima gigas*) ALIMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS DE SUBSTITUIÇÃO DA FARINHA DE PEIXE PELO FARELO DE SOJA NA DIETA

Andressa Marinho da CONCEIÇÃO<sup>1</sup>; Renata Maria da SILVA<sup>2</sup>; Elizabeth Gusmão AFFONSO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PAIC/FAPEAM-INPA; <sup>2</sup>Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Aquicultura, UNINILTON-INPA; <sup>3</sup>Pesquisadora COTI/INPA<sup>3</sup>

### 1. Introdução

O pirarucu (*Arapaima gigas*) um Osteoglossiforme, da família Arapaimatidae, é considerado uma das espécies nativas mais promissoras para a piscicultura brasileira (MPA 2010; Ono 2011), devido suas características favoráveis ao cultivo, tais como respiração aérea obrigatória, tolerar grandes adensamentos, rápido crescimento e elevado valor comercial.

Apesar destas vantagens, há necessidade da superação de desafios para incremento sua produção, dentre eles, o domínio de sua reprodução induzida, aumentar a oferta de alevinos e a taxa de sobrevivência nas fases iniciais de criação e informações sobre as suas exigências nutricionais em diferentes fases de crescimento (SEBRAE 2011; Ono 2011).

A determinação das exigências nutricionais de uma espécie é fundamental para melhorar a sua produtividade, pois os gastos com alimentação representam 60 a 80% do custo total de produção, sendo a proteína o ingrediente de maior importância e valor comercial da dieta (Souza 2007). A deficiência de proteína na dieta afeta, diretamente, o cultivo de espécies carnívoras, que exigem maiores níveis de proteína na dieta, devido a limitações na utilização e digestão dos carboidratos.

A farinha de peixe é o principal ingrediente utilizado na formulação de rações para espécies carnívoras, devido seu alto valor nutricional. Entretanto, além do elevado preço, este ingrediente, na sua grande maioria, não apresenta padrão de qualidade constante, é de difícil aquisição e de disponibilidade limitada (Gaitlin III *et al.* 2007). Com a progressiva escassez desse ingrediente no mercado mundial, torna-se necessário a busca pela substituição da farinha de peixe na aquicultura, por fontes proteicas de origem vegetal, onde se destaca o farelo de soja como um ótimo substituto, devido o bom balanceamento de aminoácidos essenciais e a alta disponibilidade no país.

Para se avaliar o estado nutricional dos peixes, além dos índices zootécnicos, tem sido utilizado os parâmetros fisiológicos, pois o desbalanço na nutrição pode levar ao estresse e a doenças. As análises hematológicas e bioquímicas são indicadores rápidos para a identificação e higidez dos organismos, sem a necessidade de sacrifício dos animais, auxiliando na interpretação de resultados para se obter um melhor desempenho no cultivo (Santos *et al.* 2010; Castillo 2012).

Como parte de um projeto maior, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de dieta com diferentes níveis de substituição da farinha de peixe pelo farelo de soja nas respostas fisiológicas de juvenis de pirarucu sob condições laboratoriais.

### 2. Material e Métodos

O experimento foi realizado no laboratório da estação de piscicultura do INPA-COTI, onde 72 juvenis de pirarucus, com peso médio de 25,7±0,07g, os quais foram distribuídos em 12 tanques de fibra com capacidade para 500L, com renovação de água e aeração constantes, seguindo um delineamento experimental inteiramente casualizado. Foi utilizada uma dieta com 42% de proteína bruta (PB), oferecida três vezes ao dia durante 90 dias, com as rações experimentais contendo 0, 10, 20 e 30% de substituição da proteína farinha de peixe pela proteína do farelo de soja, considerando a relação energia: proteína de 9 kcal/g. Durante todo o período experimental foram realizados o monitoramento das seguintes variáveis físicas e químicas da água: temperatura (°C), oxigênio (O<sub>2</sub>), pH e condutividade elétrica (µS/cm), por meio de sondas multiparamétricas; amônia total e nitrito, determinados método colorimétrico; alcalinidade, dureza e CO<sub>2</sub> através de titulação. As biometrias foram realizadas no início e no final dos 90 dias experimentais, onde foram realizadas as seguintes análises sanguíneas: hematócrito, concentração de hemoglobina, número de eritrócitos (RBC), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), hemoglobina corpuscular média (HCM), volume corpuscular médio (VCM), utilizando-se métodos clássicos; glicose colesterol utilizando-se métodos colorimétricos, e proteínas totais através do método do biureto modificado. Os resultados das variáveis físicas e químicas da água e dos parâmetros fisiológicos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando os tratamentos apresentaram diferenças significativas, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey, com 5% de probabilidade.

### 3. Resultados e Discussão

#### Variáveis físicas e químicas da água

Os resultados das variáveis físicas e químicas da água das quatro unidades experimentais não apresentaram diferenças estatísticas significativas (p>0,05), cujos valores médios foram: 27,15 ± 0,12 °C de temperatura, 7,20 ± 0,09 mg/L de oxigênio dissolvido, 6,41 ± 0,05 de pH, 12,96 ± 0,65 mg/L de CO<sub>2</sub>, 0,33 ± 0,10 mg/L NH<sub>4</sub> de amônia, 0,02 ± 0,01 mg/L NO<sub>2</sub> de nitrito, 8,46 ± 1,02 mg/L CaCO<sub>3</sub> de alcalinidade total e 3,91 ± 0,47 mg/L CaCO<sub>3</sub> de dureza total. Esses valores estão dentro dos limites considerados adequados para peixes tropicais (Kubitza 2003; Ono 2011).

Desempenho zootécnico e Parâmetros sanguíneos

O ganho de peso (GP) dos juvenis de pirarucu apresentou diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos e o controle, cujos resultados mostraram maior desempenho dos peixes alimentados com dietas contendo diferentes níveis de substituição da farinha de peixe pelo farelo de soja. Os maiores valores de ganho de peso foram observados no tratamento com 10% de substituição (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios  $\pm$  desvio padrão do peso inicial (PI) e ganho de peso (GP) de juvenis de pirarucu (*Arapaima gigas*) alimentados com diferentes níveis de substituição da farinha de peixe pelo farelo de soja (0, 10, 20 e 30%).

Índices	Níveis de substituição (%)			
	0	10	20	30
PI (g)	25,93 $\pm$ 0,22	25,70 $\pm$ 0,22	25,81 $\pm$ 0,34	25,66 $\pm$ 1,14
GP	161,35 $\pm$ 2,50 <sup>a</sup>	205,23 $\pm$ 25,05 <sup>b</sup>	190,66 $\pm$ 26,04 <sup>ab</sup>	198,07 $\pm$ 12,38 <sup>ab</sup>

Nenhum dos parâmetros hematológicos analisados: contagem de eritrócitos (RBC), volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM), concentração de hemoglobina corpuscular Média (CHCM), hematócrito e concentração de hemoglobina, apresentaram diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos com diferentes níveis de substituição da proteína da farinha de peixe pela proteína do farelo de soja e entre estes e o controle (tabela 2). No entanto, todos os animais alimentados com dietas substituídas com o farelo de soja apresentaram valores de Ht maiores que o do controle.

Comparando os resultados hematológicos dos peixes antes do início dos experimentos (basal) com aqueles alimentados por 90 dias com dietas com e sem substituição de farelo de soja, foram verificadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) nos valores médios de hematócrito dos animais do controle (0% de substituição de farelo de soja) e nos valores médios de concentração de hemoglobina de todos os tratamentos, sendo estes inferiores ao basal. De acordo com a literatura, alterações nos parâmetros hematológicos pode ser uma resposta causada pela mudança no manejo alimentar (Ranzani-Paiva e Silva-Souza 2004) ou por alterações ontogenéticas. Os resultados do presente trabalho diferem daqueles descritos por Castillo (2012) para esta mesma espécie, o qual sugeriu que as alterações observadas nos parâmetros hematológicos estavam relacionadas com as diferenças ontogenéticas.

Tabela 1. Valores Médios  $\pm$  Desvio padrão de número de eritrócitos (RBC), hematócrito (Ht), concentração de hemoglobina ([Hb]), volume corpuscular médio (VCM), concentração da hemoglobina corpuscular média (CHCM), de juvenis de pirarucu (*Arapaima gigas*) alimentados com diferentes níveis de substituição da farinha de peixe pelo farelo de soja (0, 10, 20 e 30%) e no início dos experimentos (basal).

Parâmetros fisiológicos	Basal	Tratamento			
		0%	10%	20%	30%
Ht (%)	33,60 $\pm$ 3,34 <sup>a</sup>	27,83 $\pm$ 3,83 <sup>b</sup>	30,17 $\pm$ 2,15 <sup>ab</sup>	29,69 $\pm$ 3,65 <sup>ab</sup>	31,61 $\pm$ 3,30 <sup>ab</sup>
RBC ( $\times 10^6$ , $\mu\text{L}^{-1}$ )	1,99 $\pm$ 0,18	1,69 $\pm$ 0,41	2,03 $\pm$ 0,49	1,76 $\pm$ 0,30	1,58 $\pm$ 0,32
[Hb] (mg/L)	11,72 $\pm$ 1,21 <sup>a</sup>	8,85 $\pm$ 0,68 <sup>b</sup>	9,15 $\pm$ 0,83 <sup>b</sup>	9,12 $\pm$ 1,33 <sup>b</sup>	9,76 $\pm$ 1,07 <sup>b</sup>
VCM (fL)	169,60 $\pm$ 16,36	177,36 $\pm$ 64,68	155,46 $\pm$ 34,71	171,76 $\pm$ 29,96	208,81 $\pm$ 52,61
CHCH (g.dL <sup>-1</sup> )	35,13 $\pm$ 4,92	32,41 $\pm$ 5,81	30,45 $\pm$ 3,22	30,71 $\pm$ 2,60	31,08 $\pm$ 4,09
HCM (pg)	59,18 $\pm$ 6,41	56,17 $\pm$ 18,90	47,28 $\pm$ 11,15	53,16 $\pm$ 13,04	64,75 $\pm$ 18,07

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma fila, diferem significativamente pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

No presente estudo, os parâmetros bioquímicos, glicose, proteína e colesterol, não apresentaram diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos. Destes parâmetros, a glicose foi o que apresentou menor valor comparado com aqueles descritos por Drummond *et al.* (2010), estudando o perfil bioquímico e hematológico de juvenis de pirarucu em sistemas semi-intensivo, com peso médio de 2.350,0  $\pm$  757,1 g e por Castillo (2012), ao estudar a exigência proteica de juvenis dessa mesma espécie com peso médio inicial e final entre 70 a 170 g.

Tabela 2. Valores médios  $\pm$  desvio padrão da glicose, colesterol e proteína total de juvenis de pirarucu, *Arapaima gigas*, alimentados com diferentes níveis de substituição da farinha de peixe pelo farelo de soja, 0, 10, 20 e 30%, e do basal (início dos experimentos). Valores expressos em gm/L.

Tratamento (%)	Parâmetros Bioquímicos		
	Glicose	Proteína	Colesterol
Basal	62,82 $\pm$ 8,04 <sup>a</sup>	2,06 $\pm$ 0,19	108,27 $\pm$ 14,14
0	31,36 $\pm$ 10,16 <sup>b</sup>	1,84 $\pm$ 1,94	111,27 $\pm$ 15,54
10	34,50 $\pm$ 9,48 <sup>b</sup>	1,94 $\pm$ 0,21	113,11 $\pm$ 14,48
20	35,14 $\pm$ 19,24 <sup>b</sup>	1,77 $\pm$ 0,29	101,90 $\pm$ 16,87
30	40,97 $\pm$ 10,63 <sup>b</sup>	2,04 $\pm$ 0,28	108,25 $\pm$ 12,64

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma fila, diferem significativamente pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

#### 4. Conclusão

Os resultados sugerem que os diferentes níveis de substituição da farinha de peixe pelo farelo de soja, testados neste trabalho, não interferem nas respostas fisiológicas de juvenis de pirarucu e resultam em ganho de peso satisfatório.

#### 5. Referências Bibliográficas

- Castillo, C.P.C. 2012. *Exigência protéica de juvenis de pirarucu (Arapaima gigas, Schinz, 1822)*. Dissertação de Mestrado. INPA/UFAM, Manaus. 88 pp.
- Drumond, G.V.F.; Caixeiro, A.P.A.; Tavares-Dias, M.; Marcon, J.L.; Affonso, E.G. 2010. Características bioquímicas e hematológicas do pirarucu *Arapaima gigas* Schinz, 1822 (Arapaimidae) de cultivo semi-intensivo na Amazônia. *Acta Amazonica*, 40(3): 591 – 596.
- Gaitlin III, D.M.; Barrows, F.T.; Brown, P.; Dabrowski, K.; Gaylord, T.G.; Hardy, R.W.; Herman, E.; HU, G.; Krogdahl, A.; Nelson, R.; Overturf, K.; Rust, M.; Sealey, W.; Skonberg, D.; Souza, E.J.; Stone, D.; Wilson, R.; Wurtele, E. 2007 Expanding the utilization of sustainable plant products in aquafeeds: a review. *Aquaculture Research*, 38: 551-579.
- Kubitza, F. 2003. *Qualidade de água no cultivo de peixes e camarões*. Jundiaí, SP. 229pp.
- MPA - Ministério de Pesca e Aquicultura. 2010. *Balança comercial do pescado*. Coordenação-Geral de Comercialização e Promoção Comercial. 19pp.
- Ono, E.A. 2011. A produção de pirarucu no Brasil: uma visão geral. *Panorama da Aquicultura*, 21 (123): 40-45.
- Ranzani-Paiva, M.J.T.; Silva-Souza, A. 2004. Hematologia de peixes Brasileiros. In: Ranzani-Paiva, M.J.T.; Takemoto, R.M.; Lizama, M.L.P. *Sanidade de organismos aquáticos*, Varela, São Paulo. 89-120.
- SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. 2010. *Produção e cultivo do pirarucu em cativeiro*. Projeto estruturante do Pirarucu da Amazônia. Porto velho, 42pp.
- Souza, R.T.Y.B. 2007. *Avaliação fisiológica do pirarucu, Arapaima gigas, alimentado com diferentes dietas em sistema intensivo de tanques-rede*. Relatório final (Bolsa do CNPq – Programa PCI/DTI), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. 35pp.
- Santos, M.Q.C.; Oishi, C.A.; Pereira Filho, M.; Lima, M.A.C.; Ono, E.A.; Affonso, E.G. 2010. Physiological response and performance of tambaqui fed with diets supplemented with Amazonian nut. *Ciência Rural*, 40(10): 2181-2185.