

## **EFEITO DE FATORES AMBIENTAIS SOBRE OS ASPECTOS FISIOLÓGICOS DO TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*) EM AMBIENTE NATURAL E EM CATIVEIRO.**

Harisson Nunes FREITAS<sup>1</sup>; Alzira Miranda de OLIVEIRA<sup>2</sup>; Adalberto Luis VAL<sup>3</sup>; Maria de Nazaré Paula da SILVA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/FAPEAM/INPA; <sup>2</sup> Doutoranda BADPI/CNPq/INPA; <sup>3</sup>Coorientador INPA/CBIO;

<sup>4</sup>Orientadora INPA/CBIO

### **1.Introdução**

A piscicultura é uma atividade que visa o cultivo racional de peixes, e envolve uma série de custos e planejamento necessários para uma boa produção. Segundo a FAO (2010), é uma atividade com grande potencial no Brasil, pois disponibiliza fonte de proteína animal, apresentando grande relevância social e econômica. Atualmente, entre os estados produtores da Amazônia, o Amazonas é o estado que mais produz pescado por meio da piscicultura (Val, 2002). Isto pode ser explicado pelo excelente potencial hídrico que possibilita a atividade (Suframa, 2003) entretanto, devem ser considerados todos os aspectos indispensáveis: disponibilidade e qualidade de água e terreno e acessibilidade, entre outros. A preocupação com a qualidade da água na piscicultura é dada pelo efeito que das mudanças das variáveis ambientais podem exercer sobre as funções vitais dos peixes, podendo comprometer o crescimento e, por conseguinte, a produção (Sipaúba-Tavares, 1994). O crescimento é um processo onde atuam várias e diferentes reações fisiológicas (Baldisserotto, 2002), assim a hematologia é amplamente utilizada para verificar o desequilíbrio fisiológico do animal (Blaxhall, 1972). Considerando que sob cultivo, o animal está exposto a várias situações estressantes (Tavares-Dias, 2001; Gomes *et al.*, 2003), mudanças entre os diferentes manejos ou tipos de criação podem ser evidenciadas utilizando tal ferramenta. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de fatores ambientais (temperatura, pH, oxigênio dissolvido, qualidade da água, etc.) sobre os aspectos fisiológicos do tambaqui (*Colossoma macropomum*) em ambiente natural e em cativeiro.

### **2.Material e Métodos**

Para alcançar os objetivos, juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) foram coletados na natureza e três diferentes tipos de piscicultura. Os peixes da natureza foram coletados no lago Catalão, lago de várzea e os peixes de cativeiro foram coletados em: Viveiro Escavado (Careiro da Várzea-Am); Canal de Igarapé (Estrada de Manacapuru) e; Tanque Rede (Lago doTupé). Em lagos de várzea foram utilizadas malhadeiras, com 20mm entre nós opostos. No ambiente de cultivo foram utilizadas redes de arrasto e rapichê, aparelhos usualmente utilizados nas fazendas de criação. No momento da coleta, os seguintes fatores foram medidos: temperatura, pH e oxigênio dissolvido. Os parâmetros hematológicos foram determinados, como segue: hematócrito(%); concentração de hemoglobina (g/dl) e a contagem das células vermelhas circulantes (RBC) ( $\times 10^6$  / mm<sup>3</sup> de sangue) foram determinados em função das metodologias estabelecidas no laboratório, por meio da leitura do percentual de sedimentação dos eritrócitos, em uma escala padronizada; método da cianometahemoglobina, descrito por Kampen e Zijlstra (1964) e contagem em câmara de Neubauer, respectivamente. As constantes corpusculares, volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) foram determinadas, respectivamente, de acordo com as seguintes fórmulas, descritas por Brow (1976):  $VCM (\mu m^3) = Ht \times 10 / RBC$ ;  $HCM (pg) = [Hb] \times 10 / RBC$ ;  $CHCM (\%) = [Hb] / Ht \times 100$ . A concentração de glicose sanguínea foi determinada por análise eletroquímica, com auxílio de medidor eletrônico de glicose sanguínea (Accu-Check Advantage II) e expressa em g/dL. O perfil lipídico, teores de colesterol e a níveis de triglicerídeos, foram determinados com Kit Human, por meio de método enzimático, com ambas as amostras lidas em espectrofotômetro com absorvância de 510nm e os resultados foram expressos em mg /dL. Ao final das análises, todos os dados foram expressos como média e erro padrão (SEM). A significância das diferenças foi analisada estatisticamente por meio de análise de variância (ANOVA, one-way), seguido de teste à *posteriori* de Tukey. Foi mantido o nível de significância de 5% para todas as análises (Zar, 1984).

### **3.Resultados e Discussão**

A avaliação dos parâmetros hematológicos tem sido considerada como uma importante ferramenta para avaliar o estado de saúde dos animais (Chagas e Val, 2003). Isto é proposto por que o sangue é o tecido que sofre alterações quando a saúde do animal se modifica (Blaxhall, 1972). Neste trabalho, a hematologia apresentou diferenças significativas para todos os parâmetros: [Hb], Ht, RBC, VCM, HCM e CHCM (Tabela 1). A concentração de hemoglobina não apresentou um padrão, variando entre 6,2 a 16,9 mg/L, Canal de Igarapé e do Viveiro do Careiro da Várzea, respectivamente. Da mesma forma, o hematócrito não apresentou padrão entre os pontos de coleta, apresentado uma variação significativa entre os pontos amostrados, sendo o menor valor encontrado para o Canal de Igarapé e o maior

encontrado para o Viveiro do Careiro da Várzea. Os maiores valores encontrados para as constantes corpusculares, VCM e HCM, foram nos peixes coletados na natureza. Para o CHCM, os peixes coletados no viveiro do Careiro da Várzea apresentaram os maiores valores.

Tabela1. Perfil hematológico de tambaqui (*Colossoma macropomum*) coletado na natureza (lago Catalão) e em pisciculturas da região (Viveiro Escavado, Canal de Igarapé e Tanque rede),  $p < 0,05$ , na análise das variáveis ambientais sobre o organismo do peixe.

Local de coleta	Hb (mg/L)	Ht (%)	RBC ( $\text{mm}^3$ )	VCM ( $\mu\text{m}^3$ )	HCM (pg)	CHCM (%)
Natureza	9,9+0,3 <sup>a</sup>	27,5+1,4 <sup>a</sup>	1,5+0,1 <sup>a</sup>	189,5+11,3 <sup>a</sup>	67,6+2,8 <sup>ab</sup>	36,5+1,6 <sup>a</sup>
Viveiro Escavado	16,9+0,7 <sup>b</sup>	41,3+1,7 <sup>b</sup>	2,8+0,1 <sup>b</sup>	147,8+7,5 <sup>b</sup>	60,3+2,7 <sup>a</sup>	41,7+2,3 <sup>a</sup>
Canal de Igarapé	6,2+0,3 <sup>a</sup>	26,5+2,5 <sup>a</sup>	1,5+0,1 <sup>a</sup>	177,0+15,6 <sup>a</sup>	42,4+3,0 <sup>b</sup>	40,7+19,1 <sup>b</sup>
Tanque Rede	11,5+0,4 <sup>b</sup>	35,8+0,5 <sup>c</sup>	2,6+0,1 <sup>b</sup>	141,3+5,3 <sup>b</sup>	45,1+2,0 <sup>a</sup>	32,0+1,1 <sup>c</sup>

Letras diferentes representam diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ) entre diferentes pontos de coleta.

Os animais das pisciculturas foram coletados em três diferentes sistemas, que são considerados distintos devido à disposição e modificação das variáveis físico-químicas do local. De acordo com os resultados encontrados e as características dos ambientes onde os animais foram coletados, podemos sugerir que a maior concentração de hemoglobina, número de eritrócito, hematócrito e concentração de hemoglobina corpuscular média encontrados no viveiro escavado podem representar menor concentração de oxigênio do ambiente, uma vez que o fluxo de água é menor. Este resultado é corroborado pelo relato de Nikinmaa *et al.*, (1983) que explica que a hemoconcentração pode ser causada pelo aumento no consumo de oxigênio, com aumento na concentração de hemoglobina, por ser transportadora de  $\text{O}_2$  do sangue para os tecidos, para tentar suprir o aumento da demanda energética.

Em contrapartida, os resultados menores encontrados para os mesmos parâmetros sugerem que a alta renovação de água pode disponibilizar maiores concentrações de oxigênio, ocasionando maior disponibilidade de oxigênio ao metabolismo sem alterações na sua fisiologia. Já a similaridade encontrada para os animais coletados na natureza e tanque-rede pode ser explicada pelas características semelhantes dos locais de coleta, considerando que ambos os animais habitavam um lago, onde o fluxo de água é constante, mas apresentam a mesma frequência.

Os metabólitos plasmáticos analisados: triglicerídeos e colesterol dos animais avaliados neste trabalho apresentaram resultados distintos (Figuras: 1A e 1B).

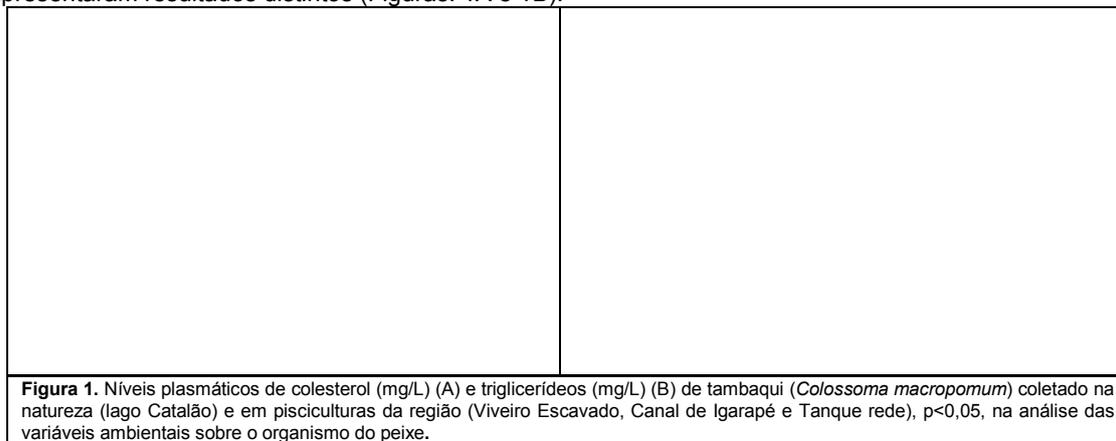


Figura 1. Níveis plasmáticos de colesterol (mg/L) (A) e triglicerídeos (mg/L) (B) de tambaqui (*Colossoma macropomum*) coletado na natureza (lago Catalão) e em pisciculturas da região (Viveiro Escavado, Canal de Igarapé e Tanque rede),  $p < 0,05$ , na análise das variáveis ambientais sobre o organismo do peixe.

O colesterol apresentou diminuição significativa entre peixes coletados no Canal de Igarapé e Natureza e; Canal de Igarapé e Tanque Rede. Segundo Cormillot (2002), o colesterol é um precursor de hormônios e vitaminas necessários para os processos vitais, inclusive para a manutenção da saúde dos animais. Em peixes de água doce, Criner & Feeley (1972) reportam que o colesterol é o esteroide predominante. Em espécies de cativeiro, os valores médios de colesterol encontrados foram 52,1, 45,6 e 50,0mg/100g de tecido muscular para as espécies de Matrinxã, Piraputanga e Piracanjuba, respectivamente (Moreira *et al.*, 2001). Nesse trabalho, a média do nível de colesterol foi de 119,5 mg/L. Em comparação ao trabalho de Moreira *et al.* (2001), os valores encontrados são relativamente altos, mas sugere que o analito utilizado pode ser determinante, uma vez que o sangue é o responsável pelo transporte desse metabólito e, portanto, deve conter mais colesterol que o tecido muscular. Em contrapartida, os valores encontrados para triglicerídios pode confrontar o observado anteriormente, uma vez que o nível de triglicerídeos encontrados para os animais coletados em Canal de Igarapé foram maiores significativamente que os valores encontrados para os animais da natureza e de viveiro escavado.

Considerando que uma grande proporção de ácidos graxos utilizados pelo organismo é suprida pela dieta e que, quando obtida em excesso, pode ser convertida em ácidos graxos e armazenada como triacilgliceróis o fator dieta deve, novamente, voltar a ser considerado. Segundo, Ribeiro e Tsuzuki (2010), quando o triglicerídeo é sintetizado em excesso envolve o fígado, em partículas lipoprotéicas de densidade muito baixa, que seguem até os tecidos extra-hepáticos, como os tecidos adiposos e musculares. Assim, ponderando os resultados encontrados para Canal de Igarapé e Tanque Rede

pode-se sugerir que os animais ou receberam dietas mais calóricas ou estavam melhor alimentados, de modo que a demanda metabólica não requeresse um gasto energético maior, em comparação aos peixes coletados na Natureza e em Viveiro Escavado.

#### 4. Conclusão

Considerando os resultados encontrados, podemos sugerir que o perfil hematológico do animal pode ser modificado de acordo com a estrutura e, portanto, características ambientais em que o mesmo se encontra. Ressaltamos aqui que as diferentes estruturas utilizadas podem ocasionar diferentes respostas fisiológicas do tambaqui, o que pode contribuir com a escolha do tipo de estrutura a ser utilizada. Por fim, acreditamos que trabalhos relacionados ao desempenho zootécnico acompanhado de estudos fisiológicos nos peixes das diferentes estruturas deverão ser realizados para elucidar a correspondência com o crescimento.

#### 5. Referências Bibliográficas

- Baldisserotto, B. 2002. Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura. Santa Maria. Ed. UFSM, 212p.
- Blaxhall, P.C. 1972. The haematological assessment of the health of freshwater fish. A review of selected literature. *Journ. Fish Biol.*, 4: 593-604.
- Brow, B.A. 1976. Hematology: principles and procedures. 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 504 p.
- Chagas, E.C.; Val, A.L. 2003. Efeito da vitamina C no ganho de peso em parâmetros hematológicos de tambaqui. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38:397-402.
- Cormillot, A. 2002. O colesterol: O que é, quando prejudica a saúde e o que fazer para controlá-lo. São Paulo: Editora Caras, 191 p.
- Criner, P., Feeley, R.M. 1972. Evaluating analytical data on cholesterol in foods. *Journal of the American Dietetic Association*, v. 61, p. 115-125.
- FAO. 2010. Aquaculture planning Policy formulation and implementation for sustainable development. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Rome, 84p.
- Gomes, L.C.; Araújo-Lima, C.A.R.M.; Roubach, R.; Chippari, A.R.; Lopes, N.P. & Urbinati, E.C. 2003. Effect of fish density during transportation on stress and mortality of juvenile tambaqui *Colossoma macropomum*. *Journ. W. Aquacult. Soc.*, 34 (1): 76-84.
- Kampen, E.J.; Zijstra, W. G. 1964. Standardization of haemoglobinometry. In: Boroviczény, C. G. (Ed.). Erythrocytometric Methods and their standardization. *Bibl. Haematol.*, 18: 68-72.
- Moreira, A.B.; Visentainer, J.V.; Souza, N.E. 2001. Matsushita, M. Fatty acids profile and cholesterol contents of three *Brazilian brycon* freshwater fishes. *Journal of Food Composition and Analysis*, v.14, p. 565-74.
- Nikinmaa, M.; Soivio, A.; Nakari, T. 1983. Hauling stress in brown trout (*Salmo-Trutta*) - Physiological-responses to transport in freshwater or saltwater, and recovery in natural brackish water. *Aquacult.*, 34 (1-2): 93-99.
- Ribeiro, F.F.; Tsuzuki, M.Y. 2010. Compensatory growth responses in juvenile fat snook, *Centropomus parallelus* Poey, following food deprivation. *Aquaculture Research* (Print), 41:226-233.
- Sipaúba-Tavares, L. H. 1994. Limnologia Aplicada à Aquicultura. Boletim Técnico do CAUNESP n.1, Jaboticabal: FUNEP. 70p.
- SUFRAMA. 2003. Projeto de potencialidades regionais, Estudo de Viabilidade Econômica: Piscicultura. Brasil, 72p.
- Tavares, Dias, M.; Sandrim, E.F.S.; Moraes, F.R.; Carneiro, P.C.F. 2001. Physiological responses of "tambaqui" *Colossoma macropomum* (characidae) to acute stress. *Inst. Pesca*, 27:43-48.
- Val, A.L. 2002. Estresse em peixes – Ajustes fisiológicos e distúrbios orgânicos. In: Encontro Brasileiro de Patologistas de Organismos Aquáticos, 7 Encontro Latino-Americano de Patologistas de Organismos Aquáticos, 3, Foz Do Iguaçu, PR, ABRAPOA, Anais, p.20.
- Zar, J. H. 1984. Biostatistical analysis. Prentice Hall, Englewood.