

AVALIAÇÃO PARASITOLÓGICA E FISIOLÓGICA DE TAMBAQUIS CRIADOS EM SISTEMA INTENSIVO SEM RENOVAÇÃO DE ÁGUA, EM DOIS REGIMES DE AERAÇÃO

Luís Felipe Serra MOREIRA¹

Judá IZEL-SILVA²

Rebeca Mie Menezes IMORI¹

Marieta Nascimento de QUEIROZ²

Elizabeth Gusmão AFFONSO^{2,3}

¹Bolsista Iniciação Científica INPA-PAIC/FAPEAM;
²Universidade Nilton Lins; ³Orientadora COTI/INPA.

INTRODUÇÃO

Com o aumento da demanda de pescado e a estagnação da pesca extrativa, a aquicultura tornou-se uma alternativa para suprir esta necessidade (FAO 2014). Apesar disso, sua produção ainda é insuficiente para abastecer à elevada e crescente demanda mundial por pescado.

Para intensificar a produção, o produtor, muitas vezes, ignora os conceitos básicos da criação de peixes, ultrapassando sua capacidade de suporte, resultando em grandes prejuízos. Um dos fatores que deve ser controlado durante o cultivo é o O₂ dissolvido na água, que pode causar sérios problemas para os peixes, quando limitante (Segundo *et al.* 2015). Para evitar os riscos de baixos níveis de O₂ na água, é comum o uso de aeradores artificiais, que aumenta a superfície de contato do ar com a água (Kubitza 2003). Existem três tipos de regimes de aeração: 1) contínuo - ligado 24 h/dia; 2) suplementar - ligado à noite e; 3) emergencial - ligado apenas em momentos críticos de O₂ para a espécie.

A exposição a fatores limitantes no ambiente, assim como práticas comuns durante o cultivo, pode causar estresse aos peixes. Uma das consequências do estresse é a imunossupressão, que leva a diminuição da resistência do animal, comprometendo sua saúde, devido, principalmente, pela incidência de patógenos, entre eles os parasitos (Baldisseroto 2013).

Nas espécies nativas, como o tambaqui, principalmente aqueles criados em viveiros, os parasitos mais comuns são os monogenoideos e, mais recentemente, o acantocéfalos (Fischer *et al.* 2003; Santos *et al.* 2013). O acantocéfalo é um endoparasito que se fixa no intestino dos peixes e absorvem seus nutrientes, causando diminuição no ganho de peso e comprometendo sua sobrevivência (Tavares-Dias *et al.* 2013). Os monogenoideos se fixam nas branquiais e, em alta infestação, dificulta o processo respiratório, além de causar lesões nas braquiais, estresse e desconforto nos peixes. Neste contexto, objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do sistema superintensivo, sem renovação de água, nos regimes de aeração suplementar e emergencial, nas respostas sanguíneas e na sanidade de tambaqui curumim, comercializado com 300 a 500 g em Manaus, AM.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido na Estação Experimental de Piscicultura da Coordenação de Tecnologia e Inovação (COTI) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais - CEUA (Proc. N°. 029/2015).

Juvenis de tambaqui (± 1 g) foram aclimatados em um tanque-berçário, durante 60 dias, e, com peso médio de 44,39 g, foram transferidos para seis tanques (unidade experimental – UE) de alvenaria (46,37 m³ cada), submetidos aos regimes de aeração emergencial (AE) - uso de aeração com O₂ \leq 3 mg/L e suplementar (AS), acionado às 22:00 h até às 6:00 h, e em dias nublados e chuvosos. A densidade foi de 3,23 peixes/m³, alimentados com ração comercial (36% PB - 3x/dia e 32% PB – 2x/dia).

Peixes do berçário (N =10) e de cada UE (N=10), no início e após 122 dias de experimento, foram eutanasiados para coleta, quantificação e fixação parasitária, segundo Eiras *et al.* (2006). Para as quantificações, foram analisadas as estruturas branquiais e o trato gastrointestinal, sendo os índices parasitários calculados de acordo com Bush *et al.* (1997).

O monitoramento da qualidade da água foi realizado de manhã e a tarde, durante todo o período experimental, para: O₂ dissolvido (OD), temperatura e pH – utilizando a sonda da YSI. A cada 21 dias, a determinação da amônia total foi feita pelo método colorimétrico.

Ao final do experimento, amostras de sangue foram coletadas por punção da veia caudal, com seringas contendo EDTA 10%, para: hematócrito (Ht) - método de micro hematócrito, contagem de eritrócitos (RBC) - com solução de formol-citrato e concentração de hemoglobina ([Hb]) - método da cianometahemoglobina. O volume corpuscular médio (VCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) e hemoglobina corpuscular média (HCM), foram calculados a partir dos valores de Ht, RBC e [Hb]. O plasma, obtido por centrifugação, foi destinado à análise da glicose pelo método enzimático-colorimétrico, colesterol, pelo método colorimétrico com o kit comercial *in vitro*[®].

Os resultados dos índices parasitários foram comparados por test de Mann-Whitney, e os de qualidade da água e parâmetros sanguíneos foram submetidos ao teste t de Student, ambos a 95% de significância (p<0,05)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises parasitológicas demonstraram 100% de prevalência de Monogenoidea (Dactylogyridae) nas brânquias dos peixes (Tabela 1), com ausência de parasitos no trato gastrointestinal. Comparando a intensidade parasitária dos peixes do berçário, com aquelas da AE e AS, foi observada uma diminuição ao final do experimento. Isso pode estar relacionado à redução na taxa de estocagem, que era maior na fase de alevinagem, ou pode estar associada ao crescimento e ao sistema imunológico adaptativo dos peixes, tornando-os menos susceptíveis aos patógenos. Os tambaquis do sistema AS apresentaram maior incidência significativa em relação aqueles do sistema AS. Esse aumento pode estar relacionado a situações de hipóxia (< 2 mg/L), com \pm 31 vezes e a AE com 5,33 vezes, durante o experimento (Figura 1).

Em hipóxia severa (<0,5 mg/L), o tambaqui utilizou a Respiração na Superfície da Água (RSA), por meio da expansão do lábio inferior, para captar O₂ no primeiro filme d'água, observado, em média, 4,33 vezes na AS e menos de uma vez na AE. Baixos níveis de O₂ induzem o estresse, que provoca imunossupressão, favorecendo a manifestação de doenças (Pavanelli *et al.* 2008).

A infestação por monogenoideos tem sido relacionada às altas densidades de estocagem, manejo e qualidade do ambiente (Tavares-Dias *et al.* 2006). No presente estudo, apesar da infestação por monogenoideos nas brânquias dos peixes, isso não causou danos externos ou lesões aparentes nas mesmas e nem comprometeu o desempenho dos peixes (Imori 2016).

Tabela 1. Índices parasitários de tambaquis, *Colossoma macropomum*, do berçário (A0), antes do experimento, aeração emergencial (AE) e aeração suplementar (AS), após 122 dias. Prevalência (P%), Intensidade (I), Abundância média (AM), Intensidade média (IM) de parasitos.

Tratamentos	P%	I	AM	IM
A0	100	836 – 102	270,7±164,23	270,7±164,2
AE	100	376 – 18	124,1±95,29	124,1±95,29 *
AS	100	350 – 56	177,2±71.24	177,2±71.24 **

Média ± desvio padrão, usando teste t student a 5% de significância. N= 30.

Os resultados de O₂ (3,612 ± 0,195 mg/L – manhã e 7,950 ± 0,620 mg/L – tarde) e temperatura (29,68±0,08 – manhã e 31,32±0,19 °C – tarde) na AE e AS, apresentaram menores valores no início da manhã, aumentando à tarde. No período da noite, situações de hipóxia eram comuns, principalmente na AS (Figura 1).

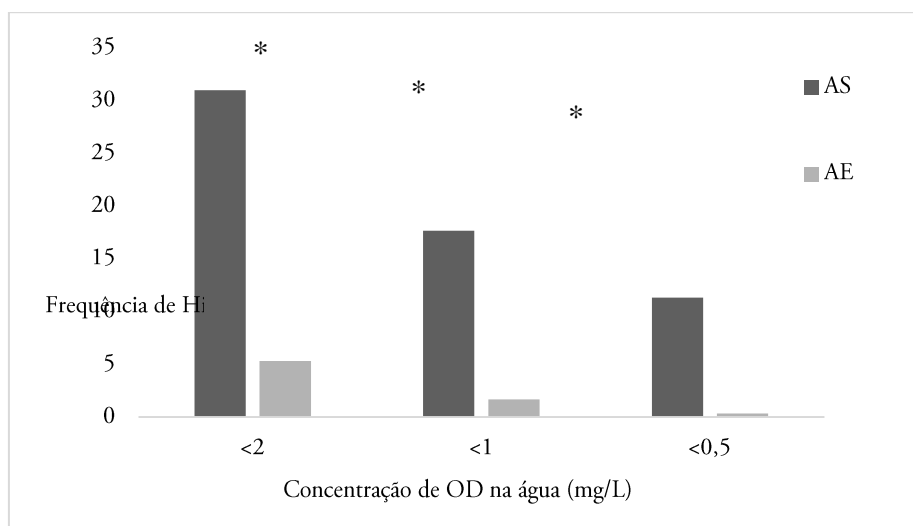


Figura 1. Frequência média de hipóxia nos tanques com regime de aeração emergencial e suplementar durante o período da noite. (*) representam diferença significativa (p<0,05) pelo test t de Student.

Elevados níveis de amônia estão relacionados ao processo de entrada de compostos nitrogenados, principalmente, provenientes das dietas ricas em proteínas e excreção dos animais. Essas podem influenciar a dinâmica do O₂ do meio, e, em pH > 8,5, o íon amônio é convertido em amônia (NH₃), que é tóxica para os peixes (Kubitza 2003). No presente estudo, juvenis de tambaquis toleraram concentração de amônia total até 5 mg/L, com o pH variando de 6 a 7, equivale a 0,35 mg/L NH₃, portanto, dentro do intervalo da CL₅₀ (0,69 mg/L NH₃) para esta espécie (Marcon *et al.* 2004).

Com exceção do RBC, que foi maior e diferente estatisticamente (p>0,05) no sistema de AS, os demais parâmetros não apresentaram diferenças significativas (Tabela 2). O aumento no número de eritrócitos, observado na AS, pode estar relacionado a situações contínuas de hipóxia severa (Figura 1), exigindo maior capacidade de transporte de O₂, entretanto, não comprometeu os índices parasitários.

Tabela 2. Médias \pm desvio padrão dos parâmetros sanguíneos de tambaqui, *Colossoma macropomum*, com aeração emergencial (AE) e aeração suplementar (AS). Volume corpuscular média (VCM), Hemoglobina corpuscular média (HCM), Concentração de hemoglobina corpuscular (CHCM).

Parâmetros Sanguíneos	AE	AS
Hematócrito (%)	27,1 \pm 4,26	25,98 \pm 3,94
Eritrócitos (10 ⁶ / μ L)	1,19 \pm 0,35*	1,43 \pm 0,42**
Hemoglobina (g/dL)	7,19 \pm 1,06	7,54 \pm 1,10
Proteínas totais (g/dL)	2,89 \pm 0,57	2,94 \pm 0,6
Glicose (mg/dL)	81,42 \pm 32,39	80,39 \pm 29,50
Colesterol (mg/dL)	50,00 \pm 10,5	50,2 \pm 15,2
VCM (fL)	226,04 \pm 78,80	215,21 \pm 63,75
HCM (pg)	63,56 \pm 23,61	58,52 \pm 16,72
CHCM (g/dL ⁻¹)	28,77 \pm 6,28	27,79 \pm 4,85

CONCLUSÃO

Estes resultados sugerem que o sistema superintensivo, sem renovação de água, com AE e AS, são eficazes para o cultivo em viveiros, pois não compromete a saúde e o bem-estar do animal. Entretanto, recomenda-se o sistema de AE para a criação de tambaqui curumim.

REFERÊNCIAS

- Baldisseroto, B. 2013. *Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura*. 3 ed. Rev. e modif. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul. 352pp.
- Bush, A.O.; Lafferty, K.D.; Lotz, J.M.; Shostak, A.W. 1997. Parasitology Meets Ecology on Its Own Terms: Margolis *et al.* Revisited. *The Journal of Parasitology*, 8: 575-583.
- Eiras, J.C.; Takemoto, R.M.; Massato, R.; Pavanelli, G.C. 2006. *Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes*. Ed. UEM; Maringá, 169p.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2014. *State of the World Fisheries and Aquaculture 2014 – SOFIA*. ROMA: FAO and Aquaculture Department, 243 p.
- Fischer, C.; Malta, J.C.O.; Varella, A.M.B. 2003. A fauna de parasitas do Tambaqui, *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1818) do médio rio Solimões, estado do Amazonas (AM) e do baixo rio Amazonas, estado do Pará (PA), e seu potencial como indicadores biológicos. *Acta amazonica*, 33C(4): 651-662.
- Ghiraldelli, L.; Martins, M.L.; Jerônimo, T.G.; Yamashita, M.M.; Adamante, W.B. 2006. Ectoparasites communities from *Oreochromis niloticus* cultivated in the State of Santa Catarina, Brazil. *J. Fish. Aquat. Sci.*, 1: 181-190.
- Kubitza, F. 2003. *Qualidade da água na produção de peixes e camarões*. 3ª. edição rev. Ed. F. Kubitza, Jundiaí, SP. 229p.
- Imore, R.M.M.; Moreira, L.F.S.; Izel-Silva, J.; Affonso, E.G. 2016. Avaliação Zootécnica da criação intensiva de tambaqui sem renovação de água, em dois regimes de aeração. In: *V Congresso de Iniciação Científica do INPA-PIBIC/CNPq/PAIC/FAPEAM*.
- Marcon, J.L.; Moreira, S.S.; Fim, J.D.I. 2004. Median lethal concentration (LC50) for un-ionized ammonia in two Amazonian fish species, *Colossoma macropomum* and *Astronotus ocellatus*. In: *VI International Congress on the Biology of Fish*. Manaus, 1: 105-116.

Pavanelli, G.C.; Eiras, J.C.; Takemoto, R.M. 2008. *Doença de peixes, profilaxia, diagnóstico e tratamento*. Eduem, Maringá. 311 pp.

Santos, E.F.; Tavares-Dias M.; Pinheiro, D.A.; Never, L.R.; Marinho, N.G.; Dias, M.K.; 2013. Fauna parasitária de tambaqui *Colossoma macropomum* (Characidae) cultivado em tanque-rede no estado do Amapá, Amazônia oriental. *Acta amazônica*, 43(1): 105- 112.

Segundo, D.; Mota, M.; Viera, A. 2015. Aerador de Piscicultura alimentado com Fonte de Energia Solar. *Revista Brasileira de Energias Renováveis*, 4: 01-14.

Tavares-Dias, M.; Araujo, C.S.; Porto, S.M.; Viana, G.M.; Monteiro, P.C. 2013. *Sanidade do Tambaqui Colossoma macropomum nas fases de Larvicultura e Alevinagem*. EMBRAPA; São Paulo. 42p.