

AVALIAÇÃO ZOOTÉCNICA DA CRIAÇÃO INTENSIVA DE TAMBAQUI SEM RENOVAÇÃO DE ÁGUA, EM DOIS REGIMES DE AERAÇÃO

Rebeca Mie Menezes IMORI¹

Luís Felipe Serra MOREIRA²

Judá IZEL-SILVA³

Elizabeth Gusmão AFFONSO⁴

¹Bolsista Iniciação Científica INPA-PIBIC/CNPq;

²Bolsista PIBIC/FAPEAM;

³Mestrando em Aquicultura UNL/INPA;

⁴Orientadora COTI/INPA.

INTRODUÇÃO

Das espécies nativas cultivadas no Brasil, o tambaqui, *Colossoma macropomum*, é a mais importante, com uma produção superior a 139.209 toneladas, sendo a região Norte a maior produtora do país, com mais de 105.910 toneladas (IBGE 2014). Características biológicas e zootécnicas dessa espécie são favoráveis a sua criação intensiva, possibilitando o aumento da produção em curto prazo, sem aumentar a área produtiva (Santos 2009).

Para que a produção do tambaqui se torne tão competitiva quanto à da tilápia (*Oreochromis niloticus*), espécie mais produzida no país, vêm sendo aplicadas técnicas nas pisciculturas regionais, como o uso da aeração artificial, que mantém os níveis adequados de oxigênio (O₂) dissolvido na água e possibilita o aumento da biomassa na piscicultura. Existem três regimes de aeração: contínuo - trabalha ininterruptamente; emergencial - acionado quando o O₂ dissolvido está próximo aos níveis críticos; e suplementar, ligado todas as noites e desligado pela manhã, independente da concentração de O₂ na água (Kubitza 2008).

O uso de aerados é comum em sistemas sem renovação de água, onde é feita apenas a reposição, decorrente das perdas causadas pela evaporação e/ou infiltração dos sistemas (Izel *et al.* 2013). Embora apresente a vantagem de não gerar efluentes, há uma preocupação quanto à qualidade da água do sistema, devido ao excesso de sobrecarga no ambiente (Saraswathy *et al.* 2013).

Pelo exposto, este estudo teve como objetivo avaliar os regimes de aeração emergencial e suplementar, em sistema intensivo sem renovação de água, no desempenho de tambaqui curumim (tamanho comercial de 300 a 500 g). Esse é o primeiro trabalho em que serão apresentados resultados científicos que avaliam a sustentabilidade desta metodologia de criação na região.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na Estação Experimental de Piscicultura, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, e aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais - CEUA (Proc. Nº. 029/2015).

Foram utilizados 6 tanques de alvenaria (46,37m²) para os dois regimes de aeração: emergencial (AE) - ligado com níveis O₂ dissolvido ≤ 3 mg/L, considerado crítico para o tambaqui, e suplementar (AS) - ligada às 22:00h, independentemente do nível de O₂ dissolvido, e desligada às 6:00h, além de dias chuvosos ou nublados.

Antes do experimento, os tanques foram esvaziados e passaram por antissepsia com cal virgem para eliminação de parasitos, e, quando cheios, foi feita a correção da dureza e da alcalinidade total. Os peixes adquiridos com $\pm 1,0$ g, ao atingirem $44,39 \pm 0,04$ g, foram distribuídos nos viveiros numa densidade de 3,23 peixes/m², alimentados com ração comercial (36 e 32% PB), até atingirem cerca de 500 g – tamanho comercial do tambaqui curumim, obtidos após 122 dias de experimento.

Foi feito o monitoramento diário de O₂ dissolvido, pH e temperatura da água dos viveiros, com sonda multiparamétrica (YSI pro 1020). A cada 21 dias, foram determinadas as concentrações de CO₂, nitrito, alcalinidade e dureza total e amônia total por métodos colorimétricos.

Para as análises dos parâmetros zootécnicos, foram realizadas biometrias a cada 21 dias (n= 10 peixes/viveiro), e o consumo de ração, para o cálculo de: Ganho de Peso Médio Individual (GP = GP médio final – GP médio inicial), Conversão Alimentar Aparente (CAA = quantidade de ração ofertada/GP) Taxa de Crescimento Específico (TCE = $100 \times (\ln \text{ peso final} - \ln \text{ peso inicial}) / \text{tempo}$); Eficiência Alimentar (EA = $100 \times (\text{ganho de peso} / \text{quantidade de ração})$); Sobrevivência (S = $100 \times (\text{número de peixes final} / \text{número de peixes inicial})$) e Produção por Área (PA = biomassa final / área do viveiro).

Os resultados dos parâmetros zootécnicos e da qualidade da água foram expressos em média e desvio padrão e submetidos ao teste t de Student, a 95% de significância ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de pH, temperatura, CO₂, alcalinidade e dureza total não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre a AE e AS, durante o experimento. Os valores de pH ($7,25 \pm 0,03 - 7,97 \pm 0,21$) e temperatura ($29,67 \pm 0,08 - 31,15 \pm 0,12$ °C), determinados pela manhã (6:00 h) e no final da tarde (18:00 h), estiveram dentro dos intervalos adequados para a criação de tambaqui (Aride *et al.* 2007). A concentração de CO₂ ($\leq 17,208 \pm 4,604$ mg/L) nos dois sistemas de aeração, estiveram acima dos valores recomendados para peixes de água doce (< 10 mg/L), como decorrência da entrada excessiva de nutrientes no sistema superintensivo e sem renovação da água, que provocam flutuações tanto de CO₂ como do O₂ dissolvido (Kubitzka, 2003). Entretanto, esses não foram suficientes para prejudicar o desenvolvimento e a sobrevivência dos peixes. Alcalinidade ($50,24 \pm 4,62 - 57,48 \pm 10,04$ CaCO₃ em mg/L) e dureza total ($49,64 \pm 7,51 - 59,31 \pm 5,63$ CaCO₃ em mg/L) estão dentro dos valores recomendados na literatura (> 30 mg/L CaCO₃), demonstrando que o processo de calagem manteve um ótimo sistema tampão, resultando no equilíbrio do pH da água (Kubitzka 2003).

As concentrações de nitrito e amônia total (Tabela 1), não diferiram entre AE e AS, cujos valores foram gradativamente elevados com o aumento da biomassa (Figura 1). Os compostos nitrogenados são provenientes das fezes e de restos de alimentos (ração), os quais podem ultrapassar os valores recomendados na literatura, devido ao alto adensamento da criação em sistemas com aeração (Oliveira *et al.* 2007). Apesar do elevado valor de amônia total nos dois regimes de aeração, a maior parte não é amônia tóxica, visto que os valores de pH foram abaixo de 8,5 (Baldisserotto 2013). Embora as concentrações de nitrito, em alguns períodos do experimento, apresentaram valores acima do recomendado para o tambaqui ($CL_{50} = 1,82 \pm 0,98$ mg/L) (Costa *et al.* 2004), estes não comprometeram o desempenho os peixes (Tabela 2), independente do regime de aeração.

Tabela 1. Média e desvio padrão de amônia total e nitrito total da água dos viveiros, nos regimes de aeração emergencial (AE) e suplementar (AS), durante a criação de tambaquis, *Colossoma macropomum*, em diferentes semanas do período experimental.

Tempo (semanas)	Amônia	Varição (Máximo - Mínimo)	Nitrito	Varição (Máximo - Mínimo)
2	AE 0,38 ± 0,48	0,92 - 0,03	0,063 ± 0,03	0,12 - 0,05
	AS 0,10 ± 0,02	0,12 - 0,07	0,052 ± 0,01	0,06 - 0,03
6	AE 0,48 ± 0,26	0,77 - 0,26	0,063 ± 0,02	0,08 - 0,05
	AS 0,11 ± 0,01	0,12 - 0,11	0,074 ± 0,01	0,08 - 0,07
11	AE 0,87 ± 0,58	1,24 - 0,20	0,150 ± 0,09	0,26 - 0,08
	AS 1,08 ± 0,63	1,69 - 0,42	0,185 ± 0,10	0,29 - 0,08
14	AE 1,97 ± 0,48	2,51 - 1,61	1,217 ± 1,47	2,91 - 0,30
	AS 1,45 ± 1,21	2,53 - 0,15	1,319 ± 1,39	2,92 - 0,36
17	AE 3,18 ± 2,90	5,89 - 0,12	2,143 ± 2,28	4,74 - 0,47
	AS 2,06 ± 1,87	3,93 - 0,19	0,728 ± 0,51	1,31 - 0,39

A Figura 1 compara o O₂ dissolvido (manhã) e a biomassa dos peixes em diferentes semanas do experimento, demonstrando uma relação inversa entre estas. O O₂ é o principal fator limitante para a produção, pois é necessário para as atividades metabólicas dos peixes, e, ao contrário, pode comprometer a alimentação e causar alterações fisiológicas e até a morte dos animais por hipóxia (Baldisseroto 2013). Nesse estudo, o monitoramento contínuo dos viveiros, com AE evitaram níveis críticos de O₂ na água, ($\leq 3\text{mg/L}$). Ao contrário, para a AS, nos intervalos fora do funcionamento do aerador, foram observadas situações de severa hipóxia ($< 2\text{mg/L}$) a partir da 8ª semana de experimento, refletindo no menor desempenho dos animais (Figuras 1 e 2).

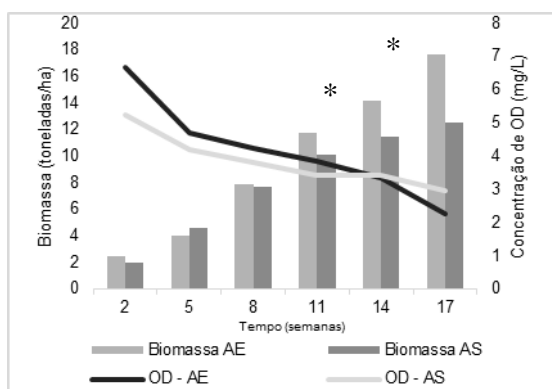


Figura 1, Relação entre concentração de O₂ dissolvido e biomassa na aeração suplementar (AS) e emergencial (AE). (*) diferença estatística ($p < 0,05$) entre as biomassas.

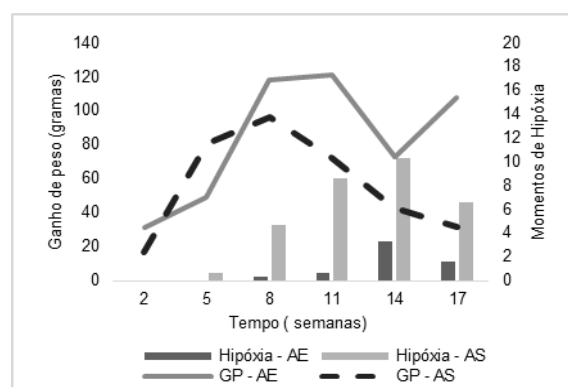


Figura 2, Relação entre ganho de peso – GP e hipóxia na aeração, suplementar (AS) e emergencial (AE).

A elevada sobrevivência (Tabela 2), em ambos os tratamentos, mostra a rusticidade do tambaqui a condições de hipóxia, densidade e sistema de cultivo, corroborando os resultados obtidos por Izel e Melo (2004). De acordo com a Tabela 2, os parâmetros zootécnicos: peso final, taxa de crescimento específico, ganho de peso e

produção por área, foram significativamente maiores ($p < 0,05$) no regime emergencial, demonstrando a maior eficiência deste em relação ao suplementar.

Tabela 2. Média e desvio padrão dos parâmetros zootécnicos de tambaqui, *Colossoma macropomum*: Sobrevivência, Peso Inicial, Peso Final, Taxa de Crescimento Específico (TCE), Eficiência Alimentar (EA), Ganho de Peso Diário (GPD), Produção por Área e Conversão Alimentar Aparente (CAA) após 122 dias de experimento.

Regimes de Aeração	Emergencial	Suplementar
Peso inicial (g)	44,39 ± 0,04	44,39 ± 0,04
Peso final (g)	546,24 ± 34,61*	387,25 ± 29,14 *
TCE (%/dia)	2,06 ± 0,05 *	1,77 ± 0,06 *
EA (%)	82,42 ± 4,24	75,82 ± 3,78
GP total (g)	501,85 ± 34,61*	342,50 ± 29,75*
GP Diário (g/dia)	4,11 ± 0,28*	2,81 ± 0,24 *
Produção por Área (kg/ha)	17670,02 ± 1119,49*	12515,32 ± 962,50*
CAA	1,22 ± 0,06	1,32 ± 0,06
Sobrevivência	99,56 ± 0,01	98,89 ± 0,01

(*) representam resultados com diferença estatística pelo test t de Student, ($p < 0,05$).

CONCLUSÃO

Os resultados sugerem a eficácia do sistema intensivo sem renovação de água, com regime de aeração emergencial, no aumento da produtividade na criação do tambaqui curumim. Apesar de satisfatória, essa técnica exige um acompanhamento adequado e contínuo durante toda a criação, o que poderia se tornar inviável sem investimentos em equipamentos e qualificação de pessoal. Assim, recomendam-se outros estudos para avaliar o tempo de recuperação dos viveiros e o uso de policultivo.

REFERÊNCIAS

- Aride, P.H.R.; Roubach, R.; Val, A.L. 2007. Tolerance response of tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier) to water pH. *Aquaculture Research*, 38: 588-594.
- 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.
- Costa, O.T.F.; Ferreira, D.J.S.; Mendonça, F.P.; Fernandes, M.N. 2004. Susceptibility of Amazonian fish, *Colossoma macropomum* (Serrasalminae) to short-term exposure to nitrite. *Aquaculture*, 232: 627-636.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2014. Pesquisa Pecuária Municipal. Tabela 3940 – Produção da aquicultura, por tipo de produto. (<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=3940&z=t&o=21&i=P>). Acesso em 01/06/2016.
- Izel, A.C.U.; Melo, L.A. 2004. *Criação de tambaqui (Colossoma macropomum) em tanques escavados no Estado do Amazonas*. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, 20 pp.
- Izel, A.C.U.; Crescêncio, R.; O'Sullivan, F.F.L.A.; Chagas, E.C.; Boijink, C.L.; Silva, J.I. 2013. *Produção intensiva de tambaqui em tanques escavados com aeração*. Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica nº 39.
- Kubitza, F. 2003. *Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões*. Jundiaí. 229pp.

- Kubitza, F. 2008. Manejo na produção de peixes: O uso eficiente da aeração: fundamentos e aplicação. *Panorama da aquicultura*, 18(109): 26-33.
- Oliveira, R.P.C.; Silva, P.C.; Pádua, D.M.C.; Aguiar, M.; Maeda, H.; Machado, N.P.; Rodrigues, V.; Silva, R.H. 2007. Efeitos da densidade de estocagem sobre a qualidade da água na criação do tambaqui (*Colossoma macropomum*, Cuvier, 1818) durante a segunda alevinagem, em tanques fertilizados. *Ciência Animal Brasileira*, 8(4): 705-711.
- Santos, C. 2009. Aquicultura e pesca: a mudança do modelo exploratório. p. 13-32. In: Tavares-Dias, M. *Manejo e sanidade de peixes em cultivo*. Embrapa, Macapá, Amapá.
- Saraswathy, R.; Muralidhar, M.; Kailasam, M.; Ravichandran, P.; Gupta, B.P.; Krishnani, K.K.; Ponniah, A.G.; Sundaray, J.K.; Panigrahi, A.; Nagavel, A. 2013. Effect of stocking density on soil, water quality and nitrogen budget in *Penaeus monodon* (Fabricius 1798) culture under zero water exchange system. *Aquaculture Research*, 44: 1578–1588.