

**PRODUÇÃO DE TAMBAQUI DE POVOAMENTO EM SISTEMA FECHADO DE
RECIRCULAÇÃO**

Moema de Vasconcelos Pinheiro
Universidade Federal do Amazonas
E-mail: moemapinheiro14@gmail.com

Bruno Adan Sagratzki Caverio
Universidade Federal do Amazonas
E-mail: basc_brasil@hotmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar a produção intensiva de tambaqui de povoamento em sistema fechado. O trabalho foi realizado no Laboratório de Inovações Tecnológicas para a Aquicultura – LITA da Faculdade de Ciências Agrárias – FCA/UFAM. O experimento teve duração de quarenta e cinco (45) dias e foi conduzido em experimentação única. A unidade de produção foi formada por doze unidades experimentais (UA's) onde foram estocados 20 alevinos de tambaqui com peso médio aproximado de 2g oriundos da Estação de Reprodução Santo Antônio, localizada no ramal do Procópio, município do Rio Preto da Eva, AM. As análises de produção foram realizadas por estatística paramétrica através de estatística descritiva. Os resultados dos índices zootécnicos não apresentaram diferenças significativas ($p>0,05$). Entretanto, a biomassa máxima produzida foi de $9,46\pm 1,95$ kg/m³. O crescimento de juvenis de tambaqui de povoamento é viável em sistema de recirculação, nas condições testadas.

Palavras-Chave: tambaqui; biomassa; povoamento

1. INTRODUÇÃO

A produção de organismos aquáticos em cativeiro aumentou significativamente em todo o mundo. Das 145,1 milhões de toneladas produzidas em 2009, 117,8 milhões de toneladas foram destinadas ao consumo humano, das quais 55,1 milhões de toneladas (46 por cento) são provenientes da aquicultura (Coelho, 2014). O rápido crescimento da produção de organismos aquáticos afetou severamente os ecossistemas aquáticos. Portanto, para que a produção continue crescendo, uma das alternativas é desenvolver novas tecnologias que utilizem menos espaço e tenham um impacto mínimo no meio ambiente (Coelho, 2014). Dessa forma, a piscicultura, pode ajudar a reduzir a pressão sobre as populações naturais de peixes, aumentar a oferta de pescado produzido nas áreas de consumo, o que facilita o acesso ao pescado e reduzir os custos de acesso para os consumidores (Barreto, 2016). O consumo de tambaqui (*Colossoma macropomum*), é muito grande na região amazônica, e em épocas de defeso, o pescado acaba sendo importa de outros estados, como Mato Grosso e Rondônia. Isso gera aumento de preço, uma vez que a oferta do peixe está exclusiva a poucos atravessadores, o que dificulta o acesso da população de menor renda (Feitoza et al., 2018). No entanto, de acordo com (Aires, 2019) ainda existe um déficit entre produção de peixes e demanda de mercado o que leva a uma busca que proporcionem uma opção factível como a criação de peixes em Sistema de Recirculação de Água (SRA). Neste sistema, realizado em sistema fechado ou semifechado, reutilizando água após tratamento biológico e mecânico para reduzir o despejo de resíduos e consumo de água. Desta forma, a água do cultivo é tratada com um filtro mecânico que contém ração e resíduos fecais e logo após passa por um filtro biológico onde



ocorre a ação de bactérias que fazem a desnitrificação e mineralização dos compostos orgânicos (Martins et al., 2011). Os sistemas de recirculação tem sido a opção mais viável, tendo em vista que a aquicultura é uma atividade com alta demanda e gente de renda, esse sistema tem atuado como uma alternativa para a redução de consumo de água durante as etapas do cultivo (Nascimento, 2019). A intensificação dos cultivos leva a busca pela redução do período de engorda direcionando os produtores, cada dia mais, a se especializarem na produção de biomassa. Essa tendência faz com que os piscicultores deixem de subutilizar viveiros e/ou outros módulos de cultivo na fase de alevinagem, priorizando a engorda dos peixes. Dessa forma a procura por juvenis de povoamento (peixes com peso aproximado de 0,1 kg) deve aumentar e estabelecer uma demanda por este novo produto. Diante do que foi exposto, esse trabalho tem a finalidade de propor a criação de juvenis de tambaqui de povoamento em sistema de recirculação fechado.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar produção de tambaqui de povoamento em sistema fechado.

3. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no Laboratório de Inovações Tecnológicas para a Aquicultura – LITA da Faculdade de Ciências Agrárias – FCA/UFAM. O experimento teve duração de quarenta e cinco (45) dias e foi conduzido em experimentação única. A unidade de produção foi formada por seis unidades experimentais (UA's) onde foram estocados 20 alevinos de tambaqui com peso médio aproximado de 2g oriundos da Estação de Reprodução Santo Antônio, localizada no ramal do Procópio, município do Rio Preto da Eva, AM. As unidades experimentais foram formadas por tanques de PVC com capacidade de 0,3 m³ cada. O sistema de aeração forçada foi atendido por um turbo compressor radial com potência de 0,35CV e capacidade de injeção de ar de 2m³/minuto. A saída nos tanques foi formada por um difusor de ar com capacidade de injeção mínima de 1m³ de ar atmosférico/hora. A água dos tanques foi fornecida por gravidade a partir de um tanque de PVC de 0,25 m³ que servira para recirculação (filtro). Cada filtro deverá recircular 3 unidades experimentais. Os peixes foram pesados e medidos nos seguintes períodos (dias de cultivo) - zero (0) (início), quinze (15), trinta (30) e quarenta e cinco (45) (final). A pesagem foi realizada em balança digital com precisão de 0,5g. As medidas lineares (m) foram realizadas a partir do comprimento padrão do indivíduo através do uso de ictiomômetro confeccionado a partir de uma régua metálica (precisão 0,001m) e base em material acrílico. As medidas das biometrias (peso e comprimento) servirão para subsidiar com dados para os cálculos de desempenho zootécnico. Antes da biometria os peixes foram anestesiados seguindo o seguinte protocolo: inicialmente os peixes foram retirados dos tanques com auxílio de puçá confeccionado em pano macio para evitar abrasão e consequentemente ferimentos nos peixes. Após a retirada foram mergulhados em uma caixa de água de 250L com aeração e previamente tratada com anestésico comercial (Eugenol) na proporção de 20 mg/L em um período de exposição de 15 minutos (Inoue et. Al., 2011). A recuperação dos peixes foi realizada em uma caixa de água de 300L com aeração. Após as biometrias e recuperação os peixes foram devolvidos às suas unidades experimentais. A partir dos resultados das biometrias foram calculados os seguintes índices de desempenho zootécnico: Ganho de peso (GP) = peso final – peso inicial; Consumo médio de ração no final do experimento (CMFi) = S Consumo médio diário (por tanque experimental); Conversão alimentar aparente (CAA) = CMFi / (Peso médio final – Peso médio inicial); Taxa de crescimento específico (TCE) = 100*(Ln Peso médio Final – Ln Peso médio inicial) / tempo (dias) e sobrevivência (S) = 100*(nº de peixes no final do experimento/nº de peixes no início do experimento). A alimentação dos peixes foi realizada duas vezes ao dia (às 07:30 e 17:00) com ração contendo 28% de proteína bruta e de acordo com equação encontrada por Cavero et. al.,



2009 e Cantizani, 2013 para a alimentação do tambaqui cultivado comercialmente em viveiros escavados. A equação é a seguinte: $Y = 0,007X + 0,08$ Onde: Y = corresponde ao ganho de peso; X = tempo (dias). As análises de produção foram realizadas por estatística paramétrica através de estatística descritiva.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físico-químicos da água se mantiveram dentro da variação tolerável para o cultivo de peixes apresentando similaridade com o recomendado para a criação de tambaqui em sistema intensivo (Lima et al., 2019; Costa et al., 2022). Na comparação estatística entre os dois tratamentos, não houve quaisquer diferenças significativas em nenhum dos parâmetros de qualidade da água ao nível de confiança de 5% (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros de qualidade da água do crescimento do tambaqui em ambiente "RAS" estocados em duas densidades de estocagem (D1 = 140 peixes/m³; D2 = 180 peixes/m³) durante o período experimental de 45 dias

Parâmetro	Sigla	Unidade	T1 (140 peixes/m ³)	T2 (180 peixes/m ³)
pH	pH	[H ⁺]	5,49 ± 0,80	5,40 ± 0,79
Oxigênio Dissolvido	OD	mg/L	4,13 ± 0,83	4,04 ± 0,91
Temperatura	Temp.	°C	28,28 ± 0,83	28,28 ± 0,83
Condutividade	Cond.	µS/cm	576,86 ± 349,76	594,24 ± 378,96
Alcalinidade	Alc.	(mg CaCO ₃ /L)	16,58 ± 5,22	14,13 ± 6,63
Dureza	Dur.	(mg CaCO ₃ /L)	78,33 ± 23,55	92,94 ± 47,01
Amônia	NH ₃	mg/L	0,12 ± 0,07	0,15 ± 0,06
Nitrito	NO ₂	mg/L	0,17 ± 0,12	0,09 ± 0,05

Sobre o desempenho zootécnico apresentado pelos animais, é importante ressaltar que não houve registro de mortalidade em nenhuma das unidades experimentais submetidas aos tratamentos.

Ainda, foi possível verificar que os parâmetros zootécnicos não foram influenciados pelas densidades de estocagem. Nenhum dos tratamentos apresentou diferença estatística significativa entre os tratamentos ($p < 0,05$) (Tabela 02).

Tabela 2. Desempenho zootécnico do tambaqui em ambiente "RAS" estocados em duas densidades de estocagem (D1 = 140 peixes/m³; D2 = 180 peixes/m³) durante o período experimental de 45 dias

Parâmetro	Sigla	Unidade	D1 (140 peixes/m ³)	D2 (180 peixes/m ³)
Peso médio inicial	PMI	Kg	0,0134 ± 0,0010	0,0113 ± 0,0014
Peso médio final	PMF	Kg	0,0617 ± 0,0132	0,0526 ± 0,0108
Ganho de peso	GP	Kg	0,0483 ± 0,0123	0,0413 ± 0,0095
Biomassa inicial	Bi	Kg	0,4688 ± 0,0333	0,5085 ± 0,0620
Biomassa final	Bf	Kg	2,1597 ± 0,4628	2,3654 ± 0,4880
Ganho de biomassa	Gb	Kg	1,6909 ± 0,4628	2,3654 ± 0,4880
Densidade inicial	Di	kg/m ³	1,8751 ± 0,1332	2,0339 ± 0,2479
Densidade final	Df	kg/m ³	8,6386 ± 1,8510	9,4617 ± 1,9521
Taxa de crescimento específico	TCE	%	3,3627 ± 0,3423	3,3969 ± 0,1929
Conversão alimentar aparente	CAA	Razão	1,1251 ± 0,1599	1,1980 ± 0,3540
Eficiência alimentar aparente	EAA	%	0,9018 ± 0,1372	0,8918 ± 0,2928
Sobrevivência	S	%	1,0000 ± 0,0000	1,0000 ± 0,0000



No final deste trabalho a densidade alcançada variou de $8,64 \pm 1,85$ (D1) a $9,46 \pm 1,95$ kg/m³ (D2) período em que qualidade da água permaneceu dentro do esperado para a criação do tambaqui em sistema intensivo (Conde et al., 2021). Os níveis do oxigênio e dos compostos nitrogenados analisados neste trabalho (amônia total e nitrito) permaneceram dentro do que é preconizado para a criação do tambaqui (Hurtado et al., 2022). López e Anzoátegui (2013) alcançaram a densidade de 11,24 kg/m³ e concentração de amônia total foi de $0,5 \pm 0,19$ mg L⁻¹ em um sistema de cultivo de tambaqui em sistema RAS acoplado a um biofiltro com macrófitas aquáticas (*Pontederia cordata*) em um período de cultivo de 303 dias. As concentrações de amônia total na água de cultivo deste trabalho foram de D1 = $0,12 \pm 0,07$ mg/L e D2 = $0,15 \pm 0,06$ mg/L. Os níveis baixos encontrados em ambos os trabalhos demonstram a eficiência dos sistemas de biofiltração utilizados, não sendo influenciados pela densidade de estocagem.

O peso médio final obtido neste trabalho (D1 = $61,7 \pm 13,2$ e D2 = $52,6 \pm 10,8$) foi considerado satisfatório para tambaquis de povoamento para as densidades finais de $8,64 \pm 1,85$ kg/m³ (D1 = 140 peixes/m³) e $9,46 \pm 1,95$ kg/m³ (D2 = 180 peixes/m³). Santos et al. (2021a) obtiveram densidades de estocagem de $2,76 \pm 0,14$ (12 peixes/m³; $189,06 \pm 2,29$ g), $3,92 \pm 1,03$ (19 peixes/m³; $164,32 \pm 5,17$ g) e $5,55 \pm 1,27$ kg/m³ (29 peixes/m³; $149,24 \pm 4,19$ g), após 53 dias de cultivo, para peixes estocados com peso médio inicial de $34,88 \pm 0,6$ g. Ambos os trabalhos demonstraram maior incremento de biomassa nas densidades de maior estocagem e indivíduos menor peso. Entretanto Lima et al. (2019), observou efeito contrário ao testar duas estocagens de biomassa inicial de 2,5 e 1,4 kg/m³, ambas com 40 peixes/m³, em cultivo de tambaqui de 90 dias, quando atingiram a densidade final de 13,5 kg/m³ ($168,8 \pm 0,4$ g) e 10,9 kg/m³ ($136,4 \pm 9,5$ g) respectivamente. Esses efeitos contrários são um indicativo que o peso final dos peixes está relacionado ao número de indivíduos estocados e não a relação de incremento de biomassa. Ou seja, quanto maior a densidade atingida (kg/m³) menor foi o peso médio final dos organismos cultivados.

5. CONCLUSÕES

A produção de tambaqui de povoamento em sistema fechado de recirculação é viável

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO-LIMA, C. e GOULDING, M. 1998 Os frutos do tambaqui: ecologia, conservação e cultivo na Amazônia. Tefé, AM: Sociedade Civil de Mamirauá, Brasília: CNPq. 186p.
- CAVERO, B. A. S.; RUBIM, M. A. L.; PEREIRA, T. M. Criação comercial do tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818). Embrapa Amapá, Macapá, 2009.
- CONDE, T.T., CODOGNOTO, L.C., FARIA, G.A., MALTONI, K.L., RIBEIRO, C.S. (2021). Parâmetros limnológicos de corpos hídricos utilizados para produção de tambaqui na Amazônia. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, 14(1).
- HURTADO, F.B., BOMFIM, S.C., PONTES, W.P., FIGUEIREDO, F.M., QUEIROZ, C.B. (2022). Toxicidade aguda da amônia total (NH₃ + NH₄⁺) frente a alevinos de tambaqui. Em: Rodrigues, N.J.L. Ciência animal e veterinária: inovações e tendências. Editora Científica Digital, Vol. 2, pp. 185-199.
- INOUE L. A. K.; BOINJINK, C. L.; RIBEIRO, P. T.; SILVA, A. M. D.; AFFONSO, E. G. Avaliação de respostas metabólicas do tambaqui exposto ao eugenol em banhos anestésicos. Acta Amazônica, vol. 41(2) 2011: 327 – 332, 2011.
- LIMA, J. F., MONTAGNER, D., DUARTE, S. S., YOSHIOKA, E. T. O., DIAS, M. K. R., TAVARES-DIAS, M. (2019). Recirculating system using biological aerated filters on tambaqui fingerling farming. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 54 (00294). <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2019.v54.00294>.
- LÓPEZ, P., ANZOÁTEGUI, D. (2013). Engorde de la cachama (*Colossoma macropomum*, Cuvier, 1816) cultivada en un sistema de recirculación de agua. Zootecnia Tropical, 31(4), 271-277. <http://ve.scielo.org/pdf/zt/v31n4/art01.pdf>
- MARTINS, C.I.M.; EDING, E.H.; VERDEGEM, M.C.J.; HEINSBROEK, L.T.N.; SCHNEIDER, O.; Blancheton, J.P.; Orbcastel, E. R. & Verreth, J.A.J. (2010). New developments in recirculating aquaculture systems in Europe: A perspective on environmental sustainability. Aquacultural Engineering, 43(3): 83-93.