

EFEITO DO AUMENTO DA DENSIDADE DE ESTOCAGEM NO CRESCIMENTO DE PÓS-LARVAS DE ACARÁ-BANDEIRA

Lucas Pedro Gonçalves Junior¹, Samuel Louzada Pereira¹, Marcelo Darós Matielo¹, Marcio de Souza Caetano¹, Pedro Pierro Mendonçaⁿ

¹Instituto Federal do Espírito Santo – IFES-Campus Alegre /Rodovia Cachoeiro- Alegre, Km 11, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000 - Rive/Alegre – ES/ Graduando, Tecnologia em Aquicultura, juniorvezula@hotmail.com

ⁿInstituto Federal do Espírito Santo – IFES-Campus Alegre /Rodovia Cachoeiro- Alegre, Km 11, Caixa Postal 47, CEP: 29500-000 - Rive/Alegre – ES/ /Professor do curso Tecnologia em Aquicultura, Rua, ppmendonca@ifes.edu.br

Resumo- O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência do aumento da densidade de estocagem no crescimento inicial do acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*). Para realização do experimento foram utilizadas um total de 200 pós-larvas de peso médio inicial de 0,0012 g e comprimento médio inicial de 4,11±0,93 mm. As pós-larvas foram coletas aleatoriamente de um mesmo lote e distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em três tratamentos com quatro repetições. O desempenho produtivo foi avaliado pelo ganho de peso (GP), taxa de crescimento específico (TCE), taxa de desenvolvimento específico (TDE) e sobrevivência (S). Os resultados obtidos indicam que, a densidade de estocagem que proporcionou os melhores resultados para crescimento, nas condições experimentais estudadas, foi a de 20 pós-larvas L⁻¹.

Palavras-chave: Peixes ornamentais, pós-larvas, crescimento

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

A aquicultura de espécies ornamentais é uma atividade bastante promissora que possui grande potencial de exportação e aumento da renda dos produtores rurais. Como consequência disto, diversos países estão cada vez mais incentivando a produção e o comércio destes organismos (LIMA et al., 2001).

Dentre as espécies de peixes ornamentais, o acará-bandeira é um dos peixes tropicais mais vendidos no mundo, destacando-se pela beleza, docilidade e convivência pacífica com inúmeras outras espécies, estando entre as oito espécies de peixes ornamentais mais importadas pelos Estados Unidos (CHAPMAN et al., 1997).

Os sistemas de produção animal demonstram uma tendência de intensificação do cultivo. Um dos principais motivos para se justificar os esforços voltados para a intensificação dos sistemas de produção animal esta relacionados com a melhor remuneração do capital, melhor utilização dos recursos e consequente aumento da produtividade (BERLLI, 2009).

Na produção do acará-bandeira, assim como em toda a piscicultura ornamental, uma das etapas mais importantes na criação de peixes é o período de desenvolvimento inicial, (VIDAL

JUNIOR, 2007). Porém, mesmo de extrema importância, raros são raros os trabalhos relacionados ao crescimento inicial das espécies cultivadas. Assim o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência do aumento da densidade de estocagem no crescimento inicial do acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*).

Metodologia

O presente estudo foi realizado entre os dias 26 de março a 25 de abril de 2011 no Laboratório de Pesquisas com Espécies Ornamentais na Seção de Aquicultura do IFES-Campus de Alegre.

As unidades experimentais foram compostas por recipientes plásticos com volume útil de um L, sem a presença de aeração. Para realização do experimento foram utilizadas um total de 200 pós-larvas de peso médio inicial de 0,0012 g e comprimento médio inicial de 4,11±0,93 mm. As pós-larvas foram coletas aleatoriamente de um mesmo lote e distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em três tratamentos com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por três diferentes densidades de estocagem (T1: 15 pós-larvas L⁻¹; T2: 20 pós-larvas L⁻¹; T3: 25 pós-larvas L⁻¹).

Para realização da biometria inicial, utilizou-se um microscópio estereoscópico com lente

macrométrica onde foi verificado o tamanho inicial dos animais. Para estimar o peso médio inicial, devido o pequeno tamanho e a fragilidade dos animais utilizados, foi feita a pesagem em grupo, de 10 exemplares em uma balança analítica com precisão de 0,0001 mg e, a partir do valor encontrado tirou-se uma média para obtenção do peso médio inicial.

A alimentação foi exclusivamente constituída por náuplios de *Artêmias sp.* recém eclodidos, esses foram fornecidos até a saciação aparente como único alimento, em todo período experimental três vezes ao dia (7h00; 11h30 e 16h00). Logo após a última alimentação, para a remoção das sobras de alimento e das fezes, realizava-se o sifonamento de cada unidade experimental com reposição de água correspondente a 30% do volume total. Quando era observada mortalidade, o animal morto era imediatamente retirado e o volume da unidade experimental reajustado conforma o numero de animais que ainda restavam no recipiente, sendo possível manter a mesma densidade de estocagem.

Os seguintes parâmetros físico-químicos da água foram mensurados diariamente durante o período experimental: oxigênio dissolvido (mg/L), pH, temperatura (°C) e condutividade elétrica (µS), sempre após a última alimentação do dia.

Ao final do vigésimo quinto dia os animais foram mantidos em jejum por 12 horas e após esse período, foi realizada a biometria final, com auxílio de um paquímetro e balança analítica com precisão de 0,0001 mg. Assim, foram verificados os valores individuais de peso final (mg) e comprimento padrão final (mm), de cada unidade experimental.

O desempenho produtivo foi avaliado pela sobrevivência (S), ganho de peso (GP), taxa de crescimento específico (TCE) e pela taxa de desenvolvimento específico (TDE). Essas duas ultimas, expressam quanto os animais evoluíram em peso e comprimento, respectivamente, durante o período experimental.

Ganho de peso (GP): calculado pela diferença entre as médias do peso dos peixes em cada parcela, no início e final do período experimental.

Taxa de crescimento específico = $[(\log \text{ peso final} - \log \text{ peso inicial}) / n^{\circ} \text{ de dias experimentais}] \times 100$.

Taxa de desenvolvimento específico = $[(\log \text{ comprimento final} - \log \text{ comprimento inicial}) / n^{\circ} \text{ de dias experimentais}] \times 100$.

Assim, para cada variável mensurada no experimento foi realizada uma anova geral, onde foi observada a existência ou não do efeito do tratamento sobre as variáveis mensuradas a 10% de probabilidade estatística. Todos os cálculos

foram realizados com auxílio do programa estatístico SAEG. v 9.0.

Resultados

Os parâmetros físico-químicos da água temperatura ($28,4 \pm 0,5$ °C), pH ($7,2 \pm 0,3$), oxigênio dissolvido ($7,15 \pm 0,8$ mg/L) e Condutividade elétrica ($0,340 \pm 0,088 \mu\text{S}$) não apresentaram diferença estatística significativa para as densidades testadas.

Verificou-se que, o aumento da densidade de estocagem afetou negativamente a taxa de crescimento específico (TCE), sendo observadas as piores porcentagens de crescimento nos tratamentos que submeteram os animais as densidades mais elevadas, 20 e 25 pós-larvas L^{-1} .

O peso final, comprimento padrão final, ganho de peso, taxa de desenvolvimento específico (TDE) e a sobrevivência das pós-larvas de acará-bandeira foram estatisticamente iguais para os tratamentos testado. Entretanto o aumento da densidade de estocagem afetou negativamente o crescimento, conforme demonstra a tabela 1.

Tabela 1. Valores para peso final (PF), comprimento padrão final (CPF), ganho de peso (GP), taxa de crescimento específico (TCE) e taxa de desenvolvimento específico (TDE) das pós-larvas de acará-bandeira após 25 dias de experimentação em diferentes densidades de estocagem.

Variáveis	Tratamentos		
	(n° de peixes L^{-1})		
	15	20	25
CPF (mm)	10,00ab	9,31b	9,38b
PF (g)	0,035ab	0,022bc	0,025bc
GP (mg)	0,034ab	0,021c	0,024bc
TCE (%)	13,22ab	12,05bc	11,44c
TDE (%)	4,04b	3,84b	3,85b
S (%)	58a	43a	45a

Médias com letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,10$).

Discussão

Os parâmetros físico-químicos água, não interferiram no crescimento dos animais. Esses ficaram dentro do esparrado para o adequado desenvolvimento do acará-bandeira segundo (PÉREZ et al. 2003).

Conforme demonstra a tabela 2 os valores de sobrevivência encontrados são considerados baixos se comparado com Chapman (2000). Onde esse autor relata que para espécies ornamentais, de maneira geral, sobrevivência mínima de 85%.

Porém, resultado similar para sobrevivência foi observado por Silva (2008) estudando a viabilidade do policultivo na fase inicial entre o camarão (*Macrobrachium rosenbergii*), acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*) e o japonês (*Carassius auratus*). Foram encontrados valores de sobrevivência entre 30 e 87,5 % para o acará-bandeira.

As altas taxas de mortalidade podem estar associadas a condições extremas de estresse, devido o aumento da densidade de estocagem. Segundo Luz (2007), esse efeito é devido ao aumento da competitividade entre os animais, aumento da deterioração da qualidade da água e consequentemente uma maior susceptibilidade dos animais aos patógenos.

Como podemos verificar na tabela 1, não foi encontrada diferença estatística para o peso final (PF). Resultado que não foi observado por Luz & Zaniboni Filho (2002). Onde esse autor submeteu pós-larvas de mandi amarelo (Siluriformes: Pimelodidae) a diferentes densidades, mantidas em águas de pH 6 e faixa de temperaturas que variaram entre $22,4 \pm 1,4$ e $29,6 \pm 1,7$ °C. Verificou que a densidade de 5 pós-larvas L⁻¹ resultou em animais de peso médio final de 0,025 g, sendo significativamente maior em nível de 5% de significância ao valor encontrado na densidade de 15 pós-larvas L⁻¹ que resultou em animais de peso médio final de 0,021 g.

Como o peso final foi menor nos tratamentos que utilizaram as densidades de 20 e 25 pós-larvas L⁻¹ o comprimento padrão final (CPF) também foi maior, porém não diferiram do tratamento que submeteu os animais a densidade de 15 pós-larvas L⁻¹.

De maneira geral, os resultados para ganho entre 0,0409 e 0,0246g estão abaixo dos valores encontrados em trabalhos com a mesma espécie. Takahashi (2010), estudando o efeito do tipo de alimento no desempenho produtivo com exemplares de peso médio inicial de $0,151 \pm 0,037$ g, encontrou valores para ganho de peso entre 0,310 e 0,538 g. Volpi et al. (2009), estudando a frequência alimentar obteve resultados ainda maiores, entre 0,46 a 0,91 g para animais de peso inicial de $3,17 \pm 0,94$ g.

Os menores valores para a variável ganho de peso podem estar relacionados com o tamanho inicial dos animais utilizados no presente trabalho. Foram utilizadas pós-larvas de acará-bandeira recém-eclodidas, com peso médio inicial de 0,00127 g, consideravelmente menor ao utilizado

pelos demais autores, mas por outro lado podemos observar na tabela 1 elevadas taxas de crescimento específico.

Os resultados obtidos para taxa de crescimento específico (TCE) foram significativamente reduzidos quando os animais foram mantidos na densidade de 25 pós-larvas L⁻¹.

Comparando os valores na faixa de 11,44 e 13,22% com os demais trabalhos, o presente estudo registra valores elevados para crescimento específico. Tais resultados podem ser explicados pelo fato de peixes jovens apresentarem crescimento mais acelerado em relação a peixes adultos.

Valores para a taxa de crescimento específico (TCE) abaixo dos apresentados no presente trabalho são descritos por outros trabalhos. Luna-Figueroa (2003), comparando o crescimento inicial de acarás-bandeira alimentados com alimentos vivos (*Daphnia* e larvas de mosquito) e três rações comerciais para ciclídeos, obteve taxa de crescimento específico que variaram entre 4,19 a 6,29% para animais de peso inicial de 0,06 g. Ribeiro (2007) encontrou efeito linear positivo na taxa de crescimento específico de juvenis de acará-bandeira com o aumento do teor de proteína bruta, onde o melhor resultado foi de 1,60 % para os animais alimentados com 32 % de proteína bruta. Polese et al. (2010), avaliando o efeito de diferentes granulometrias do milho da ração no desempenho de juvenis de pacu, para animais de peso inicial de 8,6 g, obteve o melhor desempenho com a ração de menor granulometria, sendo 1,14% o melhor resultado para a taxa de crescimento específico.

As diferentes taxas de crescimento apresentadas acima demonstram uma oscilação de crescimento dos animais em diferentes fases de desenvolvimento. Permitindo afirmar que, as divergências de resultados são devido as diferentes fases do desenvolvimento testadas, onde a fase larval é uma fase de intensificação do crescimento animal, posteriormente quanto maior a idade, menor o crescimento.

Ribeiro (2010) ressalta que, o acará-bandeira é vendido por unidade e seu preço unitário é determinado, principalmente, por classes de tamanho. Portanto, as variáveis relacionadas ao crescimento em comprimento tem maior importância do que as variáveis relacionadas com peso na avaliação de desempenho e no valor comercial dos peixes. Tal crescimento em comprimento pode ser expresso pela taxa de desenvolvimento específica (TDE) que, no presente trabalho, demonstra quanto os animais evoluíram em comprimento durante os dias experimentais.

Nota-se uma redução na taxa de desenvolvimento específica com o aumento da

densidade de estocagem, esses valores estão presentes na tabela 1. Apesar de não ter sido encontrada diferença estatística, o maior resultado foi de 4,04 %, obtido para a menor densidade testada.

Esses valores demonstram que, a manutenção dos animais em altas densidades de estocagem pode resultar no prolongamento do período de cultivo destinado ao crescimento, tendo em vista que, os animais mais adensados apresentam o crescimento letárgico em relação aos animais mantidos em densidades mais adequadas.

As diferenças encontradas no desenvolvimento com o aumento da densidade de estocagem podem ser explicadas pelo aumento da competição por espaço e o estabelecimento de hierarquia na alimentação entre os peixes. Segundo (VERA CRUZ & MAIR, 1994) indivíduos dominantes dentro de uma população podem consumir mais alimento e crescerem mais rapidamente, deixando menos alimento para os indivíduos submissos que apresentam menor crescimento. Assim Degani (1993), para minimizar esse efeito recomenda a densidade de 0,4 animais L⁻¹, porém referindo-se ao cultivo do peixe até a fase adulta.

Conforme Zuanon et al. (2004) e Beerli (2009), esses autores citam que, algumas técnicas como a utilização de aeração suplementar, aumento de renovação diária da água e a utilização de uma alimentação de boa qualidade podem ser adotadas para possibilitar a intensificação do cultivo. Tais medidas garantem um aumento considerável na densidade de estocagem sem maiores problemas relacionada ao desenvolvimento.

Os resultados obtidos no presente trabalho colaboram com informações relacionadas ao cultivo inicial do acará-bandeira. Os resultados obtidos indicam que, a densidade de estocagem que proporcionou os melhores resultados para crescimento, nas condições experimentais estudadas, foi a de 20 pós-larvas L⁻¹.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos, pode-se inferir que a manutenção das pós-larvas de acará-bandeira em densidades superiores a 25 pós-larvas L⁻¹ afeta negativamente o seu crescimento

Referências

- BERLLI, E. L.; Estratégia alimentar e desempenho produtivo para acará-disco. 2009. Dissertação (Doutorando em Ciências Animal) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

- CHAPMAN, F. A.; Ornamental fish culture freshwater. In: sticknney, r. r. (Ed.). **Encyclopaedia of aquaculture**, Wiley-interscience, Nova York, p. 602-610, 2000.

- CHAPMAN, F.A.; FITZ-COY, S.A.; THUNBERG, E.M. et al. United States of America trade in ornamental fish. **Journal of the World Aquaculture Society**, v.28, p.1-10, 1997.

- CRUZ, M.E.P. et al. Frequência de desovas de diferentes variedades do acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*) (Pisces: Cichlidae). **Rev. Aquatic**, Zaragoza, n. 16, [s/p], 2002.

- DEGANI, G. Growth and body composition of juveniles of *Pterophyllum scalare* at different densities and diets. **Aquac. Fish. Manag.**, Hagerman, v. 24, n. 6, p. 725-730, 1993.

- LIMA, A.O.; BERNARDINO, G.; PROENÇA, C.E.M. Agronegócio de peixes ornamentais no Brasil e no mundo. **Revista Panorama da Aquicultura**, v.11, p.14-24, 2001.

- LUNA-FIGUEROA, J. *Pterophyllum scalare* (Pisces: Cichlidae): Influencia de alimento vivo em la reproducción y el Crecimiento 2003 . Disponível em: <http://www.civa2003.org>. Acesso em: 07 de julho de 2011.

- LUZ, R. K.; Resistência ao estresse e crescimento de larvas de peixes neotropicais alimentadas com diferentes dietas, **Pesq. agropec. bras.** Brasília, v.42, n.1, p.65-72, jan. 2007.

- LUZ, R. K.; ZANIBONI FILHO, E.; Larvicultura do mandi-amarelo *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Siluriformes: Pimelodidae) em diferentes densidades de estocagem nos primeiros dias de vida, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.560-565, 2002.

- PÉREZ, E. et al. Thermoregulatory behavior and critical thermal limits of angelfish *Pterophyllum scalare* (Lichtenstein) (Pisces: Cichlidae). **J. Therm. Biol.**, Oxford, v. 28, p. 531-537, 2003.

- Polese, M. F.; Vidal Junior, M. V.; Mendonça, P. P.; Tonini, W. C. T.; Radael, M. C.; Andrade, D. R.; Efeito da granulometria do milho no desempenho de juvenis de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887), **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.62, n.6, p.1469-1477, 2010.

- RIBEIRO, F. A. S.; RODRIGUES, L. A.; FERNANDES, J. B K. Desempenho de juvenis de acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*) com

diferentes níveis de proteína bruta na dieta, **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 33(2): 195-203, 2007.

- RIBEIRO, F. A., Densidade de estocagem para produção de acará- andeira em viveiros escavados em policultivo com camarão-da-amazônia, **Revista Caatinga**, Mossoro, v. 23, n. 4, p. 129-134, out.-dez., 2010.

- SILVA, S. D.; MENDES, G. N.; VALENÇA, A. R. Cultivo de pós-larvas de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) com os alevinos de *Pterophyllum scalare* (Heckel, 1840) e *Carassius auratus* (Günther, 1870) em laboratório. **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 34(3): 453 - 461, 2008

- TAKAHASHI, L. S., SILVA, T. V., FERNANDES, J. B. K., BILLER, J. D., SANDRE, L. C. G. Efeito do tipo de alimento no desempenho produtivo de juvenis de acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*). **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, 36(1), 1 – 8, 2010.

- VIDAL JUNIOR, M. Produção aquícola de peixes ornamentais. In: **VII Seminário de Aves e Suínos e III Seminário de Aquicultura, Maricultura e Pesca**, 2007, Belo Horizonte, MG.

- VOLPI, G. C. L.; HA, N.; TOMOMI, J. K.; GIMBO, R. Y.; NICODEMO, D.; TAKAHASHI, L. S.; Efeito da frequência alimentar no desempenho produtivo de acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*), **V Simpósio de Ciências da UNESP – Dracena**, Dracena, 22 a 24 de setembro de 2009

- ZUANON, J. A. S.; ASSANO, M.; FERNANDES, J. B. K.; Desempenho de tricogaster (*Trichogaster trichopterus*) submetido a diferentes níveis de arraçoamento e densidades de estocagem, **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.33, n.6, p.1639-1645, 2004 (Supl. 1).