



Revista
Técnico-Científica



EFEITO DA PROFUNDIDADE DA ÁGUA NA LARVICULTURA DO *Betta splendens*

Veruska Dilyanne Silva Gomes^{1*}, Alda Lúcia de Lima Amâncio², Cácio Ribeiro Cavalcanti³, Matheus Henrique Cardoso de Araújo⁴

¹ Zootecnista, Doutora em Zootecnia. Docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO). *email: veruska_sgomes@yahoo.com.br; ² Zootecnista, Doutora em Zootecnia. Docente da Universidade Federal da Paraíba (CCHSA/CAVN/UFPB); ³ Zootecnista, Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); ⁴ Discente do curso de Agrônoma, Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB).

RESUMO: A fase de larvicultura é considerada um período crítico na produção comercial de peixes. No cenário ornamental faltam informações sobre esta fase mesmo em espécies de grande interesse comercial, por isso, mediar condições ambientais adequadas pode promover maior sobrevivência e melhores índices zootécnicos no peixe destinado ao mercado da aquariofilia. A presente pesquisa foi realizada com o objetivo de determinar a profundidade da água que possibilita melhores índices de crescimento, desenvolvimento e sobrevivência durante a larvicultura do peixe ornamental *Betta splendens*. Foram utilizadas 260 larvas da espécie ornamental *Betta splendens* com três dias de vida, sendo submetidas ao período experimental por 15 dias. As larvas foram distribuídas em quatro profundidades (2,5 cm; 5,0 cm; 7,5 cm e 10 cm), compondo um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições. Foram avaliados o comprimento final, ganho em comprimento, peso final, taxa de desenvolvimento específico, taxa de uniformidade e sobrevivência. As larvas mantidas nas profundidades de até 5,0 cm apresentaram melhores índices de crescimento e desenvolvimento. A sobrevivência foi maior nas larvas mantidas em profundidades de até 7,5 cm.

Palavras-chave: Aquariofilia, aquarismo, coluna d'água, peixe ornamental

*EFFECT OF WATER DEPTH IN *Betta splendens* LARVICULTURE*

ABSTRACT: The larviculture is considered a critical period in commercial fish production. In the ornamental scenario, information about this phase is lacking even in species of great commercial interest; therefore, mediating appropriate environmental conditions can promote greater survival and better body indexes in fish destined for the aquarium market. The present research was carried out with the

objective of determining the water depth that allows better growth, development and survival rates during the larviculture of the ornamental fish Betta splendens. Were used 260 larvae of the ornamental species Betta splendens with three days of life, being submitted to the experimental period for 15 days. The larvae were distributed in four depths (2.5 cm; 5.0 cm; 7.5 cm and 10 cm), composing a completely randomized design with four treatments and five replications. Were evaluated final length, length gain, final weight, specific development rate, uniformity rate and survival. Larvae kept at depths of up to 5.0 cm showed better growth and development rates. Survival was greater in larvae kept at depths up to 7.5 cm.

Keywords: Aquarium fish, aquarism, water column, ornamental fish

INTRODUÇÃO

Betta splendens é um dos peixes mais comercializados no cenário da aquicultura ornamental no mundo (Gomes et al., 2019). A espécie doméstica foi selecionada por anos, a partir de indivíduos selvagens, para obter cores intensas e padrões variados de nadadeiras, gerando atualmente uma grande variedade de fenótipos (Ramos e Gonçalves, 2019).

Os peixes podem ser criados em aquários sem uso de aeradores, pois apresentam respiração aérea acessória suportando baixos níveis de oxigênio na água, no entanto, Mendez-Sanchez e Burggren (2014) destacam que condições de hipóxia podem levar a morte de larvas *Betta splendens* nos primeiros dias de vida.

O *Betta splendens* habita águas rasas, por isso, machos adultos podem ser mantidos em aquários com volume a partir de 150 ml e profundidade de 5,36 cm sem efeitos deletérios ao crescimento (Saekhow et al., 2018). Mas, informações a respeito da profundidade da água ideal durante a larvicultura são escassas para a espécie.

Couto et al. (2018) testaram a influencia de duas profundidades, 2,5 e 5,0 cm associadas a três protocolos alimentares e não encontraram efeito significativo para sobrevivência durante a larvicultura do peixe *Betta splendens* em função da profundidade.

A fase de larvicultura é considera um período crítico na produção comercial de peixes, pois, pode haver alta mortalidade devido a uma série de fatores como o manejo alimentar (Ferreira et al., 2018), luminosidade e condições do ambiente

(Feiden et al., 2006). No cenário ornamental faltam informações sobre a larvicultura mesmo em espécies de grande interesse comercial (Fabregat et al., 2017). Por isso, além de técnicas de manejo alimentar e do tipo de alimento que deve ser fornecido ao peixe ornamental (Campelo et al., 2020), mediar condições ambientais adequadas pode promover maior sobrevivência e melhores índices zootécnicos no peixe destinado ao mercado da aquariorfilia.

Nesse âmbito, a presente pesquisa foi realizada com o objetivo de determinar a profundidade da água que possibilita melhores índices de crescimento, desenvolvimento e sobrevivência durante a larvicultura do peixe ornamental *Betta splendens*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Aquicultura do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA) da Universidade Federal da Paraíba, situado no município de Bananeiras, Paraíba - Brasil. Foram utilizadas 260 larvas da espécie ornamental *Betta splendens* com três dias de vida, sendo submetidas ao período experimental por 15 dias. Os exemplares foram obtidos a partir da desova de cinco casais, que ocorreram em um intervalo de 12 horas, promovendo a homogeneidade da idade das larvas.

Foram avaliadas quatro profundidades da água: Tratamento 1: 2,5 cm; tratamento 2: 5,0 cm,; tratamento 3: 7,5 cm e tratamento 4: 10,0 cm. Sendo o ensaio desenvolvido em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições. As larvas foram homogeneizadas, contadas e distribuídas em 20 unidades experimentais na proporção de 30 larvas por litro. Sendo a unidade experimental formada por recipiente de polietileno transparente, com fundo verde para facilitar a visualização do alimento pelas larvas. Antes da distribuição, foi recolhida uma amostra com 50 larvas para obtenção do comprimento total inicial (mm) com auxílio de paquímetro digital.

As larvas foram alimentadas duas vezes ao dia até saciedade aparente, utilizando um protocolo alimentar que consistia no fornecimento conjunto de náuplios de artêmia (*Artemia sp.*) e microverme da aveia (*Panagrellus redivivus*). A retirada de resíduos nas unidades experimentais foi realizada diariamente mediante renovação parcial da água, uma hora antes do fornecimento dos alimentos vivos no período da manhã.

Os parâmetros físico-químicos da água: oxigênio dissolvido, pH e temperatura foram mensurados em intervalos de 48 horas durante o período experimental, com o auxílio de peagâmetro (HANNA®) e Oxímetro/termômetro (ICEL®).

Ao final do experimento, as larvas foram pesadas, insensibilizadas por imersão em gelo e posteriormente medidas para obtenção das variáveis: Comprimento final (mm); ganho em comprimento (mm); peso final (g); taxa de desenvolvimento específico = $[(\ln \text{ comprimento total final} - \ln \text{ comprimento total inicial}) \div \text{tempo}] \times 100$; taxa de uniformidade do lote para comprimento = $[(\text{número de peixes com comprimento} \pm 20\% \text{ da média}) / \text{número total de peixes por unidade experimental}] \times 100$ e sobrevivência = $[(\text{número final de peixes} / \text{número inicial de peixes}) \times 100]$. As larvas foram fotografadas com câmera digital, por meio de lupa eletrônica com aumento de 2x.

Os dados obtidos foram analisados pelo teste F e, em caso de diferenças significativas as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

RESULTADOS

O pH da água diminuiu nos tratamentos submetidos às duas maiores profundidades avaliadas (7,5 cm e 10 cm). Este fato pode ser atribuído a uma maior dificuldade de captura do alimento pelas larvas em profundidades maiores, o que ocasionou maior quantidade de resíduos orgânicos na água (Tabela 1).

A concentração de oxigênio dissolvido na água foi maior nos tratamentos com menor profundidade (2,5 cm e 5,0 cm) devido a maior possibilidade de trocas gasosas entre o ambiente e a água. Não houve diferença ($P < 0,05$) para a temperatura da água nas quatro profundidades avaliadas.

Tabela 1. Qualidade da água na larvicultura de peixes *Betta splendens* submetidos a diferentes profundidades.
Table 1. Water quality in larvae of *Betta splendens* fish submitted to different depths

Qualidade da água	Profundidade da coluna de água (cm)				CV (%)
	2,5	5,0	7,5	10	
pH	7,22 ^a	7,03 ^b	6,74 ^c	6,67 ^c	1,27
Oxigênio dissolvido (mg/l)	8,38 ^a	8,16 ^{ab}	7,64 ^{bc}	7,35 ^c	4,83
Temperatura (°C)	25,36 ^a	25,35 ^a	25,27 ^a	25,28 ^a	0,31

*Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

As larvas *Betta splendens* mantidas nas profundidades 2,5 cm e 5,0 cm apresentaram maior comprimento final ($P < 0,05$) quando comparadas as que foram mantidas sobre 7,5 cm e 10 cm de profundidade da água (Tabela 2 e Figura 1). O ganho em comprimento diferiu entre os tratamentos, sendo maior para larvas mantidas nas profundidades 2,5 cm (com 5,95 mm) e 5,0 cm (5,88 mm).

Tabela 2. Crescimento e peso de peixes *Betta splendens* submetidos a diferentes profundidades.
Table 2. Growth and weight of *Betta splendens* fish submitted to different depths.

Variáveis	Profundidade da coluna de água (cm)				CV (%)
	2,5	5,0	7,5	10	
Comprimento inicial (mm)	3,30	3,30	3,30	3,30	-
Comprimento final (mm)	9,25 ^a	9,18 ^a	8,43 ^b	8,20 ^b	3,28
Ganho em comprimento (mm)	5,95 ^a	5,88 ^a	5,13 ^b	4,90 ^b	5,25
Peso final (g)	0,0089 ^a	0,0079 ^{ab}	0,0074 ^b	0,0061 ^c	8,24

*Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

O maior peso final foi observado para larvas mantidas nas menores profundidades 2,5 cm e 5,0 cm, no entanto, não houve diferença para peso entre os exemplares submetidos aos tratamentos 5,0 cm e 7,5 cm. O pior peso final foi obtido

nas larvas *Betta splendens* pertencentes ao tratamento com maior profundidade da água, 10 cm.



Figura 1. Larvas *Betta splendens* submetidas a diferentes profundidades. A – Profundidade 2,5 (9,25 mm de comprimento total - CT), B – Profundidade 5,0 (9,18 mm CT) , C – Profundidade 7,5 (8,43 mm CT) e D – Profundidade 10 (8,20 mm CT).

Figure 1. *Betta splendens* larvae submitted to different depths. A - Depth 2.5 (9.25 mm total length - CT), B - Depth 5.0 (9.18 mm CT), C - Depth 7.5 (8.43 mm CT) and D - Depth 10 (8.20 mm CT).

Houve diferença ($P < 0,05$) para a variável taxa de desenvolvimento específico (%) de acordo com a profundidade da água. Os peixes mantidos nas profundidades 2,5 cm e 5,0 cm obtiveram as melhores médias, sendo 6,87 % e 6,81% respectivamente. Os piores resultados foram observados nos peixes dos tratamentos 7,5 cm e 10 cm, com valores médios de 6,24 % e 6,07 %, respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Desempenho zootécnico na larvicultura de peixes *Betta splendens* submetidos a diferentes profundidades.

Table 3. Performance in the larviculture of *Betta splendens* fish submitted to different depths.

Variáveis	Profundidade da coluna de água (cm)				CV (%)
	2,5	5,0	7,5	10	
Taxa de desenvolvimento específico (%)	6,87 ^a	6,81 ^a	6,24 ^b	6,07 ^b	3,37
Taxa de uniformidade (%)	90,0 ^a	90,9 ^a	82,9 ^a	84,1 ^a	12,03
Sobrevivência (%)	92,0 ^a	81,85 ^a	85,0 ^a	66,7 ^b	13,95

*Médias na mesma linha seguidas de letras distintas diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

A uniformidade do lote (%) avaliada para comprimento não foi influenciada pela profundidade da água, variando entre 90,0 % e 82,9 %. As melhores taxas de sobrevivência foram observadas nas larvas mantidas nas profundidades de 2,5 cm, 5,0 e 7,5 cm, quando comparadas ao tratamento de maior profundidade (10 cm).

DISCUSSÃO

Apesar da variação observada no pH e oxigênio dissolvido de acordo com a profundidade da água, as variáveis estão próximas as faixas relatadas para a produção de peixes *Betta splendens* em condições de cativeiro sem uso de aeradores (Gomes et al., 2018; Gomes et al., 2019).

A espécie apresenta respiração aérea acessória utilizando como órgão para trocas gasosas o labirinto. No entanto, durante a larvicultura é necessário aporte adequado de oxigênio dissolvido na água, visto que, condições de hipóxia podem levar a morte das larvas nos primeiros dias de vida (Mendez-Sanchez e Burggren, 2014). No presente estudo, a concentração de oxigênio dissolvido permaneceu alta, acima de 7 mg/L em todos os tratamentos, não interferindo nos índices de desenvolvimento e crescimento das larvas.

O comprimento final, ganho em comprimento e taxa de desenvolvimento específico foram maiores nos peixes mantidos até a profundidade de 5,0 cm. Os melhores índices de desenvolvimento identificados representam a possibilidade dos peixes alcançarem o tamanho desejado para a comercialização em menor tempo, reduzindo o período de produção e permitindo rápido retorno econômico.

Os mais altos valores para peso final foram obtidos nas larvas mantidas sob as duas menores profundidades. Resultados que podem ser atribuídos a uma maior facilidade para a captura dos dois tipos de alimento vivo fornecidos, visto que, foi observado que os náuplios de artemia recém-eclodidos ocupavam toda extensão da unidade experimental e os microvermes ocupavam o fundo do aquário, após fornecimento. O comportamento identificado nos nauplios de artemia também foi observado por Takahashi et al. (2010) ao avaliarem o fornecimento desse alimento vivo para o peixe ornamental acará-bandeira.

A espécie *Betta splendens* prefere habitar águas rasas. Machos adultos podem ser mantidos em aquários com volume a partir de 150 ml e profundidade de 5,36 cm sem efeitos deletérios ao crescimento (Saekhow et al., 2018). Couto et al. (2018), ao avaliarem a interação entre duas profundidades da água (2,5 cm e 5,0 cm) e três protocolos de alimentação com artemia e microverme, observaram que não houve efeito significativo para sobrevivência e taxa de uniformidade do lote das larvas *Betta splendens* em relação a profundidade, havendo efeito apenas para o tipo de alimentação.

No presente estudo foi observado resultado semelhante para taxa de uniformidade do lote, não havendo diferença entre os tratamentos. Nesse âmbito, variações na taxa de uniformidade para a espécie podem está relacionadas fortemente à alimentação, enquanto a profundidade de até 10 cm não exerce interferência.

A profundidade da água durante a larvicultura do peixe *Betta splendens* é um dos fatores vitais para a sobrevivência, visto que, foi observada maior mortalidade de larvas mantidas em aquários com 10 cm de profundidade.

Santos et al. (2020), destacam que um sistema de criação do peixe ornamental *Betta splendens* deve priorizar a obtenção de bons índices zootécnicos e econômicos respeitando o bem-estar animal. Desta forma, apensar da espécie apresentar como característica desejável boa resistência as condições ambientais (Zuanon et al., 2009), manter as larvas em aquários com profundidade máxima de

5,0 cm durante os primeiros 15 dias de vida possibilitou melhores índices de crescimento e desenvolvimento, além de viabilizar maior número de larvas por aquário mantendo densidade de estocagem adequada.

Informações sobre profundidade da água para a espécie são escassas, por isso, pesquisas científicas visando estudar condições do ambiente de cultivo na fase de larvicultura são fundamentais para ampliar os conhecimentos a respeito da produção de peixes ornamentais, contribuindo para o fortalecimento do setor.

CONCLUSÃO

Para obter melhores índices de crescimento e desenvolvimento na larvicultura, recomenda-se manter o peixe ornamental *Betta splendens* em profundidade da água de até 5,0 cm durante os primeiros 15 dias de vida.

REFERÊNCIAS

CAMPELO, D. A. V., RODRIGUES, E. R., DIAS, B. C. B. et al. Utilização de diferentes alimentos na larvicultura do peixe ornamental amazônico Acará Severo. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 14035-14049, 2020.

COUTO, M. V. S. D.; SOUSA, N. D. C.; ABE, H. A. et al. Effects of live feed containing *Panagrellus redivivus* and water depth on growth of *Betta splendens* larvae. **Aquaculture Research**. v. 48, n. 8, p. 2671–2675, 2018.

FABREGAT, T.E.H.P.; WOSNIAK, B.; TAKATA, R.; MIRANDA FILHO, K.C.; FERNANDES, J.B.K.; PORTELLA, M.C. Larvicultura do betta em água levemente salinizada. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 43, n. 2, p. 164-171, 2017.

FEIDEN, A.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R.; REIDEL, A. Desenvolvimento de larvas de *Steindachneridion sp.* em diferentes condições de refúgio e luminosidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.133-137, 2006.

FERREIRA, A. L.; SCHORER, M.; PEDREIRA, M. M.; SANTOS, T. G.; SAMPAIO, E. V.; SANTOS, J. C. E. Ração comercial e náuplios de *Artemia*

congelados na primeira alimentação de larvas de curimatã-pacu. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 43, n. Especial, p. 47-53, 2018.

GOMES, V. D. S.; AMANCIO, A. L. L.; JORDÃO FILHO, J.; CAVALCANTI, C. R.; BATISTA, J. M. M.; SILVA, J. H. V. Índices de desenvolvimento em juvenis *Betta splendens* alimentados com aditivos enzimáticos. **Visão acadêmica**, v. 19, p. 46-54, 2018.

GOMES, V. D. S.; AMÂNCIO, A. L.; CAVALCANTI, C. R.; BATISTA, J. M. M. Análise das características corporais do peixe *Betta splendens*. **Visão acadêmica**, v. 20, n. 3, p 29 – 38, 2019.

MENDEZ-SANCHEZ, J. F.; BURGGREN, W. W. Environmental modulation of the onset of air breathing and survival of *Betta splendens* and *Trichopodus trichopterus*. **Journal of fish biology**. v.84, n. 3, p 794-807. 2014.

RAMOS, A.; GONÇALVES, D. Artificial selection for male winners in the Siamese fighting fish *Betta splendens* correlates with high female aggression. **Frontiers in Zoology**, v. 16, n.34, p. 1 -12, 2019.

SAEKHOW, S.; THONGPRAJUKAEW, K.; PHROMKUNTHONG, W.; SAE-KHOO, H. Minimal water volume for intensively producing male Siamese fighting fish (*Betta splendens* Regan, 1910). **Fish Physiology and Biochemistry**. v. 44, n.1, p 1075–1085, 2018.

SANTOS, E. L.; OLIVEIRA, W. D. S.; LIMA, M. R.; SILVA, L. L. A.; OLIVEIRA, J. M.; SILVA, T. J.; SANTOS, C. I.; SOARES, E. C. Folha de amendoeira como aditivo em dietas para *Betta splendens*. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.72, n.1, p.233-242, 2020.

TAKAHASHI, L.S.; SILVA, T.V.; FERNANDES, J.B.K. et al. Efeito do tipo de alimento no desempenho produtivo de juvenis de acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*). **Boletim do Instituto da Pesca**, v.36, n. 1, p.1-8, 2010.

ZUANON, J.A.S.; SALARO, A.L.; VERAS, G.C. et al. Tolerância aguda e crônica de adultos de beta, *Betta splendens*, à salinidade da água. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n. 11, p.2106-2110, 2009.