

Fotoperíodo e frequência alimentar na larvicultura do peixe beta

[Photoperiod and feeding frequency in the Siamese fighting fish hatchery]

A.D. Sales¹, G.C. Veras^{1*}, M.F. Brabo¹, F.A. Abrunhosa¹, A.X. Alves¹, B.C.B. Dias¹,
D.A.V. Campelo¹, M.S.S. Ferreira²

¹Universidade Federal do Pará – Bragança, PA

²Universidade Federal de Lavras – Lavras, MG

RESUMO

Com este trabalho, objetivou-se avaliar o crescimento, a uniformidade e a sobrevivência das larvas de *Betta splendens*, submetidas a diferentes fotoperíodos e frequências de alimentação. Foram distribuídos aleatoriamente 480 indivíduos ($4,53\text{mg} \pm 0,32$ e $5,51 \pm 0,58\text{mm}$) em 48 recipientes plásticos (1L), com densidade de 10 larvas/ L. Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente ao acaso, com quatro repetições, em arranjo fatorial 6x2, com seis fotoperíodos (0L:24E, 6L:18E, 12L:12E, 16L:8E, 20L:4E, 24L:0E) e duas frequências de alimentação (duas ou quatro vezes/ dia). Durante um período de 15 dias, as larvas foram alimentadas com náuplios de *Artemia*, na proporção de 800 náuplios/ larva/ dia. Larvas de beta submetidas aos fotoperíodos de 12L:12E e 16L:8E apresentaram o maior crescimento em peso ($P<0,10$), enquanto as que foram alimentadas quatro vezes ao dia apresentaram maior crescimento em comprimento e uniformidade ($P<0,10$). No entanto, os indivíduos que foram alimentados quatro vezes ao dia apresentaram menor sobrevivência quando submetidos aos fotoperíodos de 16L:8E, 20L:4E e 24L:0E ($P<0,10$). Por outro lado, as larvas submetidas aos fotoperíodos de 12L:12E, 16L:8E e 20L:4E apresentaram maior taxa de sobrevivência quando alimentadas duas vezes ao dia ($P<0,10$). Portanto, ao se preconizar maior crescimento, uniformidade e sobrevivência das larvas de *Betta splendens*, recomenda-se a realização da larvicultura dessa espécie sob o fotoperíodo de 12L:12E, com o fornecimento de náuplios de *Artemia* em duas alimentações diárias.

Palavras-chave: peixe ornamental, *Betta splendens*, ritmo circadiano, manejo alimentar

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the growth, uniformity and survival of *Betta splendens* larvae, submitted to different photoperiods and feeding frequency. Four hundred and eighty individuals ($4.53\text{mg} \pm 0.32$ and $5.51 \pm 0.58\text{mm}$) were randomly distributed into 48 plastic containers (1L) at a density of 10 larvae/L. A completely randomized design was used, with four replications in a factorial 6 x 2, six photoperiods (0L:24D, 6L:18D, 12L:12D, 16L:8D, 20L:4D, 24L:0D) and two feeding frequencies (two or four times a day). The larvae were fed performed with *Artemia nauplii* at averaging 800/ larvae/ day, for 15 days. Beta larvae subjected to photoperiod 12L:12D and 16L:8E showed the greatest weight gain ($P<0.10$), while those fed four times daily had greater length growth and uniformity ($P<0.10$). However, individuals fed four times daily had lower survival when subjected to photoperiod 16L:8E, 20L:4L and 24E:0D ($P<0.10$). On the other hand, larvae subjected to a photoperiod of 12L:12D, 16L:8L and 20L:4E showed higher survival rate when fed twice a day ($P<0.10$). Therefore, with the intention of better growth, uniformity and survival of *Betta splendens* larvae, it is recommended that the hatchery in this species be done under a photoperiod of 12L: 12D with supply of *Artemia nauplii* twice daily.

Keywords: ornamental fish, *Betta splendens*, circadian rhythm, feed management

Recebido em 11 de agosto de 2015

Aceito em 11 de fevereiro de 2016

*Autor para correspondência (corresponding author)

E-mail: galileu@ufpa.br

INTRODUÇÃO

A piscicultura ornamental apresenta uma posição de destaque no mercado internacional da aquicultura, sendo 80 a 90% das espécies comercializadas de água doce. É estimado que o comércio no varejo de peixes ornamentais no mundo movimenta entre 800 milhões e 30 bilhões de dólares, para a comercialização de mais de 350 milhões de peixes anualmente (Saxby *et al.*, 2010). Entre os países produtores, o Brasil apresenta um grande potencial para o desenvolvimento da piscicultura ornamental, uma vez que oferece uma excelente oportunidade como fonte de renda para a população rural e a urbana (Ribeiro *et al.*, 2010).

Dentre as principais espécies de peixes ornamentais, destaca-se o beta, *Betta splendens* (Regan, 1910), conhecido também como peixe de briga, o qual apresenta uma enorme aceitação e simpatia por parte dos aquarofilistas ao redor do mundo. A variedade de colorações e nadadeiras, a ausência de necessidade de aeração nos aquários, assim como a alta demanda dos admiradores, são os principais fatores para a estimulação em uma escala comercial (Zuanon *et al.*, 2009).

Há um longo tempo tem-se estudado a influência dos fatores ambientais sobre os peixes, principalmente com relação aos efeitos sobre o crescimento. Entre esses fatores, o fotoperíodo age como um potente sincronizador do ritmo endógeno, atuando sobre o crescimento, as taxas metabólicas, a pigmentação corpórea, a atividade locomotora e a reprodução de peixes teleosteos (Boeuf e Le Bail, 1999). O fotoperíodo também interfere na estratégia alimentar dos peixes, pois, na maioria das espécies, a alimentação não ocorre de forma aleatória, seguindo padrões biorrítmicos determinados, ou seja, os ritmos circadianos (Reynalte-Tataje *et al.*, 2002). Além disso, para algumas espécies de peixes, fotoperíodos longos podem transformar indiretamente o crescimento, seja pelo desenvolvimento da massa muscular devido à maior atividade locomotora dos animais, seja pela indução do aumento do consumo de ração (Boeuf e Le Bail, 1999), seja pela melhor eficiência na utilização dos nutrientes (Biswas *et al.*, 2005).

Falhas nas táticas de fornecimento do alimento aos peixes podem levar à diminuição do consumo, à ineficiência de absorção dos nutrientes, à heterogeneidade de tamanho, à redução do crescimento, bem como à queda na qualidade da água do ambiente de cultivo. Além disso, a determinação da frequência de alimentação ideal, principalmente quando administrada de forma manual, melhora o aproveitamento da mão de obra, o que influencia significativamente nos custos de produção de uma piscicultura (Jomori *et al.*, 2005).

Dessa forma, com o presente estudo, objetivou-se avaliar a uniformidade, a sobrevivência e o crescimento de larvas de *Betta splendens* submetidas a distintos fotoperíodos e frequências de alimentação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Peixes Ornamentais da Faculdade de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Pará, Campus de Bragança – PA, por um período de 15 dias. Previamente à realização do experimento, o presente projeto foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa com Animais de Experimentação (CEPAE) da Universidade Federal do Pará, sob número de protocolo 6609120416.

Foram utilizadas 480 larvas de peixe beta (*Betta splendens*) com 10 dias de idade e peso e comprimento inicial de $4,53 \pm 0,32$ mg e $5,51 \pm 0,58$ mm, respectivamente. Elas foram divididas aleatoriamente em 48 recipientes plásticos, com capacidade de um litro e densidade de 10 larvas/L, em um delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 6 x 2, com quatro repetições. Foram testados seis diferentes fotoperíodos e duas frequências alimentares (duas e quatro vezes ao dia), totalizando 12 tratamentos. Os regimes de luz testados, em combinação com duas frequências de alimentação foram: zero hora de luz e 24h de escuro (0L:24E); seis horas de luz e 18h de escuro (6L:18E); 12h de luz e 12h de escuro (12L:12E); 16h de luz e oito horas de escuro (16L:8E); 20h de luz e quatro horas de escuro (20L:4E); e 24h de luz e zero hora de escuro (24L:0E).

Grupos de oito recipientes plásticos, sendo quatro para cada frequência alimentar, foram mantidos isoladamente sob diferentes sistemas de iluminação, em caixas com dimensões de 0,755m x 0,275m (0,208m²). Para controle dos diferentes fotoperíodos, foram utilizados temporizadores analógicos e lâmpadas fluorescentes brancas de 6W de potência a 0,20m sobre a superfície da água com constante intensidade.

O fornecimento do alimento foi realizado com náuplios de *Artemia*, na proporção de 800 náuplios/larva/dia, dividido em duas ou quatro vezes ao dia, sempre no período de luz, exceto no fotoperíodo de 0L:24E. Passada uma hora da última alimentação, sifonava-se 20% do volume do recipiente, de forma a garantir a manutenção

da qualidade da água, conforme manejo demonstrado na Tab. 1.

Diariamente os potes eram monitorados para se observar a presença de mortalidade. Nesse caso, os indivíduos mortos eram retirados e contabilizados, sendo o programa de alimentação reajustado para o número atual de larvas nos recipientes.

Para o controle da qualidade da água, os parâmetros como pH e amônia total foram monitorados a cada dois dias, com um multiparâmetro de bancada (Hanna Instruments, modelo HI 3512, Romênia). A temperatura e o oxigênio dissolvido foram mensurados diariamente com auxílio de um oxímetro digital (Lutron, modelo DO-5510, Taiwan).

Tabela 1. Manejo diário empregado na larvicultura do *Betta splendens*

Tratamentos						
Fotoperíodo	Frequência alimentar	Horários de alimentação				Limpeza
0L:24E	Duas vezes/dia	08:00	17:00			18:00
	Quatro vezes/dia	08:00	11:00	14:00	17:00	18:00
6L:18E	Duas vezes/dia	08:00	11:00			12:00
	Quatro vezes/dia	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00
12L:12E	Duas vezes/dia	08:00	17:00			18:00
	Quatro vezes/dia	08:00	11:00	14:00	17:00	18:00
16L:8E	Duas vezes/dia	08:00	17:00			18:00
	Quatro vezes/dia	08:00	11:00	14:00	17:00	18:00
20L:4E	Duas vezes/dia	08:00	17:00			18:00
	Quatro vezes/dia	08:00	11:00	14:00	17:00	18:00
24L:0E	Duas vezes/dia	08:00	17:00			18:00
	Quatro vezes/dia	08:00	11:00	14:00	17:00	18:00

Ao final do período experimental, todas as larvas foram contabilizadas, eutanasiadas em hiperconcentração de eugenol e, em seguida, secas em papel-toalha para mensuração do comprimento (cm) e do peso final (mg), com auxílio de paquímetro e balança digital de precisão (0,0001g), respectivamente. Mediante essas variáveis, obtiveram-se: ganho de peso e comprimento; taxa de crescimento específico; taxa de sobrevivência; e a uniformidade das

larvas em peso e comprimento, segundo metodologia descrita por Furuya *et al.* (1998).

Ao final, foram avaliadas a normalidade e a homocedasticidade dos dados pelos testes de Shapiro-Wilk e de Levene, respectivamente. Em seguida, foi feita uma análise de variância (ANOVA) e, quando significativa ($P < 0,10$), empregou-se teste Tukey a 10% de probabilidade.

RESULTADOS

Não houve influência significativa ($P>0,10$) do fotoperíodo e da frequência alimentar sobre as variáveis de qualidade da água. Durante o período experimental, a temperatura média da água ($28,39\pm0,30^{\circ}\text{C}$), os valores médios de pH ($7,17\pm0,36$), a amônia total ($0,94\pm0,19\text{mg/L}$) e o oxigênio dissolvido ($4,33\pm0,75\text{mg/L}$)

permaneceram dentro dos padrões para o desenvolvimento da espécie.

O fotoperíodo não influenciou significativamente ($P>0,10$) a uniformidade em peso e comprimento em larvas de beta. No entanto, houve maior homogeneidade ($P<0,10$) das larvas em peso e comprimento quando estas foram alimentadas quatro vezes ao dia (Tab. 2).

Tabela 2. Valores médios ($\pm\text{DP}$) para as variáveis de peso final (PF), ganho de peso (GP), taxa de crescimento específico (TCE), comprimento final (CF), ganho de comprimento (GC), uniformidade do peso final (UPF), uniformidade do comprimento total (UCT) e taxa de sobrevivência (TS) de larvas de *Betta splendens* submetidas a diferentes fotoperíodos e frequências de alimentação

Fotoperíodo	PF (mg)	GP (mg)	TCE (%.dia ⁻¹)	CF (mm)	GC (mm)	UPF (%)	UCT (%)	TS (%)
0L:24E	43,30 \pm 3,80C	38,80 \pm 3,80C	15,07 \pm 0,60C	14,21 \pm 0,39D	10,91 \pm 0,39D	76,25 \pm 18,47	98,75 \pm 3,54	100,00 \pm 0,00
6L:18E	38,35 \pm 3,34D	33,85 \pm 3,34D	14,26 \pm 0,59D	14,20 \pm 0,52D	10,90 \pm 0,52D	59,58 \pm 17,49	87,50 \pm 6,61	99,00 \pm 0,04
12L:12E	62,79 \pm 3,34A	58,29 \pm 3,34A	17,57 \pm 0,59A	15,93 \pm 0,52A	12,63 \pm 0,52A	70,39 \pm 12,29	98,63 \pm 3,89	91,50 \pm 0,14
16L:8E	61,30 \pm 3,52A	56,80 \pm 3,52A	17,40 \pm 0,38A	15,63 \pm 0,61AB	12,33 \pm 0,61AB	77,75 \pm 26,03	97,35 \pm 4,92	85,00 \pm 0,12
20L:4E	55,01 \pm 2,76B	50,51 \pm 2,76B	16,68 \pm 0,34B	15,18 \pm 0,58BC	11,88 \pm 0,58BC	53,95 \pm 26,46	92,04 \pm 14,01	81,25 \pm 0,12
24L:0E	52,78 \pm 2,72B	48,28 \pm 2,72B	16,41 \pm 0,35B	14,75 \pm 0,27CD	11,45 \pm 0,27CD	58,39 \pm 27,20	88,98 \pm 13,06	87,50 \pm 0,13
Frequência alimentar	PF (mg)	GP (mg)	TCE (%.dia ⁻¹)	CF (mm)	GC (mm)	UPF (%)	UCT (%)	TS (%)
Duas vezes/dia	51,92 \pm 9,15	47,42 \pm 9,15	16,19 \pm 1,26	14,85 \pm 0,74B	11,55 \pm 0,74B	60,20 \pm 0,12B	87,10 \pm 0,15B	93,00 \pm 0,06
Quatro vezes/dia	52,59 \pm 9,80	48,09 \pm 9,80	16,27 \pm 1,33	15,11 \pm 0,84A	11,81 \pm 0,84A	71,91 \pm 0,11A	96,07 \pm 0,05A	88,42 \pm 0,12
Fotoperíodo	P=0,000	P=0,000	P=0,000	P=0,000	P=0,000	P=0,181	P=0,330	P=0,000
Frequência alimentar	P=0,457	P=0,457	P=0,564	P=0,059	P=0,059	P=0,079	P=0,084	P=0,089
Interação	P=0,207	P=0,207	P=0,451	P=0,301	P=0,301	P=0,818	P=0,357	P=0,014

Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 10 % de probabilidade.

Houve interação do fotoperíodo e da frequência alimentar ($P<0,10$) sobre a sobrevivência de larvas de beta (Tab. 2). O fotoperíodo não influenciou significativamente ($P>0,10$) a sobrevivência das larvas que foram alimentadas duas vezes ao dia, influenciando ($P<0,10$) apenas as que receberam quatro alimentações diárias. Larvas alimentadas quatro vezes ao dia

apresentaram menor sobrevivência quando expostas aos fotoperíodos de 16L:8E, 20L:4E e 24L:0E. Além disso, a frequência alimentar influenciou significativamente ($P<0,10$) a sobrevivência das larvas de beta submetidas aos fotoperíodos de 12L:12E, 16L:8E e 20L:4E, quando as que foram alimentadas duas vezes ao dia apresentaram maior sobrevivência (Tab. 3).

Tabela 3. Valores médios ($\pm\text{DP}$) do desdobramento da sobrevivência das larvas de *Betta splendens* submetidas aos diferentes fotoperíodos dentro de cada frequência alimentar e da frequência de alimentação dentro de cada fotoperíodo

Frequência	Fotoperíodo						Valor de P
	0L:24E	6L:18E	12L:12E	16L:8E	20L:4E	24L:0E	
Duas vezes/dia	100,00 \pm 0,00Aa	98,00 \pm 0,05Aa	98,00 \pm 0,05Aa	95,00 \pm 0,06Aa	88,00 \pm 0,10Aa	93,00 \pm 0,10Aa	P=0,1782
Quatro vezes/dia	100,00 \pm 0,00Aa	100,00 \pm 0,00Aa	85,00 \pm 0,17Aa	75,00 \pm 0,06Bb	75,00 \pm 0,13Ab	83,00 \pm 0,15Aab	P=0,0001
Valor de P	P=1,000	P=0,699	P=0,059	P=0,004	P=0,059	P=0,129	

Letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 10 % de probabilidade. Letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste F a 10 % de probabilidade.

A frequência de alimentação não influenciou ($P>0,10$) o peso final, o ganho de peso e a taxa de crescimento específico. No entanto, houve influência do fotoperíodo sobre essas variáveis

($P<0,10$). As larvas submetidas aos fotoperíodos de 12L:12E e 16L:8E apresentaram os maiores valores para essas variáveis (Tab. 2).

O fotoperíodo e a frequência de alimentação influenciaram o comprimento final e o ganho de comprimento em larvas de beta ($P < 0,10$). Larvas submetidas ao fotoperíodo de 12L:12E apresentaram maior comprimento final e ganho de comprimento. Da mesma forma, as larvas alimentadas quatro vezes ao dia apresentaram maior comprimento final e ganho de comprimento (Tab. 2).

DISCUSSÃO

Os fotoperíodos longos provavelmente resultaram no aumento da taxa metabólica das larvas de beta, o que pode ter estimulado ainda mais o consumo de alimento. Assim, como as larvas alimentadas quatro vezes ao dia recebiam menor número de náuplios de *Artemia* por alimentação, sob fotoperíodos longos ocorria maior disputa entre esses indivíduos, favorecendo a formação de hierarquias e, conseqüentemente, maior mortalidade nessas condições.

Em estudo com larvas de piracanjuba, *Brycon orbignyanus*, foi demonstrado que os animais submetidos à fotoperíodos longos apresentaram melhor uniformidade e sobrevivência (Reynalte-Tataje et al., 2002). Nesse caso, a menor sobrevivência encontrada em regimes de 0L:24E pode ser atribuída à baixa habilidade dessas larvas em encontrar o alimento em ambientes com ausência de luz. Para espécies classificadas como predadoras visuais, a exposição e o movimento da presa são estímulos fundamentais para detecção e reconhecimento do alimento (Reynalte-Tataje et al., 2002; Veras et al., 2013a,b).

Por outro lado, Adewolu et al. (2008) demonstraram que alevinos de bagre-africano, *Clarias gariepinus*, apresentaram melhor taxa de sobrevivência quando criados sob um fotoperíodo de 0L:24E. Segundo esses autores, a maior sobrevivência deve-se ao fato de esse peixe se alimentar melhor em ambiente escuro, uma vez que se trata de uma espécie de hábito alimentar de fundo.

No presente estudo, as larvas de beta alimentadas quatro vezes ao dia apresentaram maior homogeneidade do que as mantidas sob duas alimentações diárias. Entretanto, a maior uniformidade das larvas sob quatro alimentações

diárias se deveu à maior mortalidade nesses tratamentos, proporcionada, provavelmente, pela maior disputa por alimento quando este era fornecido. Nesse caso, com a morte das larvas menores, houve uma contribuição para o aumento da uniformidade, sobrevivendo apenas os indivíduos maiores.

Assim como no presente estudo, alevinos de lambari, *Astyanax bimaculatus*, apresentaram um decréscimo da sobrevivência com o aumento do número de alimentações diárias (Hayashi et al., 2004). Por outro lado, em estudo com alevinos de peixe-rei, *Odontesthes humensis*, o aumento da frequência de alimentação diária resultou em peixes mais heterogêneos, sendo a sobrevivência menor quando os alevinos foram alimentados apenas uma vez ao dia (Pouey et al., 2012). Já em estudos com larvas de tilápia-do-nylo, *Oreochromis niloticus* (Sanches e Hayashi, 2001), de peixe-rei (Sampaio et al., 2007) e alevinos de carpa-capim, *Ctenopharyngodon idella* (Marques et al., 2008), foi demonstrado que a alteração na frequência de alimentação diária não interfere na uniformidade e sobrevivência destes peixes.

Uma elevada frequência de alimentação, em pequenas porções diárias, leva a uma maior disputa pelo alimento, o que favorece o consumo dos peixes dominantes em relação aos demais (Hayashi et al., 2004). Da mesma forma, a oferta de alimento em baixa frequência diária também pode levar a problemas similares, como formação de hierarquias, heterogeneidade no tamanho e, conseqüentemente, maior mortalidade. Assim, a implantação de uma adequada frequência alimentar pode levar à maior uniformidade e sobrevivência, o que facilitaria o manejo e a comercialização dos peixes (Hayashi et al., 2004).

O fotoperíodo de 12L:12E assim como o regime de 16L:8E foram os responsáveis pelas melhores respostas no crescimento das larvas de beta. Resultado semelhante foi obtido em estudo com pós-larva do catfish, *Wallago attu* (Giri et al., 2002). Diferentemente do presente estudo, o fotoperíodo não influenciou o crescimento de adultos de beta, no entanto os peixes submetidos aos fotoperíodos de 12L:12E e 16L:8E demonstraram os melhores índices reprodutivos (Giannecchini et al., 2012).

Segundo Villamizar *et al.* (2011), em algumas espécies, alterações no regime de luz podem levar a efeitos negativos no metabolismo e desenvolvimento dos peixes, principalmente quando muito diferentes do ambiente natural da espécie. Assim, as larvas de beta submetidas aos fotoperíodos longos (20L:4E e 24L:0E), supostamente, podem ter apresentado uma elevada taxa metabólica e atividade natatória, levando a um maior gasto energético quando comparadas aos peixes submetidos aos fotoperíodos de 12L:12E e 16L:8E.

Por outro lado, algumas espécies diurnas, quando mantidas sob longos fotoperíodos, geralmente aumentam a ingestão de alimento devido à maior liberação de hormônios orexigênicos, apresentando esses indivíduos maior atividade sob tais condições (Biswas *et al.*, 2005, 2006). Além disso, o aumento do crescimento sob longos fotoperíodos pode ser estimulado não somente pelo aumento do consumo de alimento, mas também pela eficiência de utilização dos nutrientes, uma vez que, sob essa condição, os processos digestivos e absorptivos podem se tornar mais eficientes (Biswas *et al.*, 2005, 2006; Veras *et al.*, 2013a,c). O aumento da atividade natatória ainda estimula deposição de aminoácidos para a formação de proteína muscular, favorecendo o crescimento, uma vez que a deposição de proteína é responsável pela maior parte do ganho em peso (Biswas *et al.*, 2005).

Já o baixo crescimento das larvas de beta sob os fotoperíodos de 0L:24E e 6L:18E pode ser atribuído à baixa atividade metabólica, à atividade locomotora reduzida e, conseqüentemente, à inabilidade da espécie em encontrar a presa nas condições de ausência de luz. Segundo Reynalte-Tataje *et al.* (2002), a intensidade de consumo de alimento varia com a intensidade luminosa, a qual influencia a possibilidade de detecção das presas, sendo observado que o fotoperíodo é um fator que afeta o crescimento das larvas.

Conforme Luz e Portella (2005), náuplios de *Artemia* têm uma baixa capacidade de sobrevivência em água doce, o que pode desestimular o consumo desses náuplios pelas larvas e causar redução no crescimento. No entanto, esse fato não se evidenciou nas larvas de beta alimentadas duas vezes ao dia, pois não

havia sobras nos horários de limpeza. Tal resultado se mostra interessante para o cultivo da espécie, uma vez que, com o número reduzido de alimentações, há maior economia na mão de obra, item responsável por grande parcela do custo de produção da atividade (Hayashi *et al.*, 2004).

Comumente, peixes nas fases iniciais de desenvolvimento apresentam melhor crescimento quando submetidos a uma maior frequência alimentar diária. Isto se deve à taxa metabólica, que, nessa fase de desenvolvimento, é mais acelerada (Pouey *et al.*, 2012). No entanto, no presente estudo, o maior crescimento das larvas alimentadas quatro vezes ao dia foi resultante da mortalidade mais elevada dos indivíduos submetidos a essas condições. Dessa forma, menor era a densidade de estocagem, tornando menos intensa a competição por alimento e espaço, o que provavelmente favoreceu o crescimento e a uniformidade das larvas.

Por outro lado, de acordo com Luz e Portella (2005), a frequência alimentar pode ou não afetar o crescimento dos peixes, fato esse dependente da espécie. Desse modo, peixes com mesmo hábito alimentar, alimentados com mesma taxa e frequência, podem apresentar crescimentos diferentes ou, ainda, serem semelhantes entre espécies com hábitos alimentares completamente distintos.

Assim, para diferentes espécies de peixes, fatores como horários e tempo disponível para alimentação são regulados por mecanismos fisiológicos próprios, que são controlados pela liberação de hormônios e enzimas, influenciando, portanto, na alimentação (Pouey *et al.*, 2012). Por sua vez, esses mecanismos fisiológicos são regulados por ciclos biológicos, por exemplo, o ciclo circadiano e o alimentar, os quais apresentam normalmente um elevado grau de interação (Taylor e Migaud, 2009).

CONCLUSÃO

Ao se preconizar maior crescimento, uniformidade e sobrevivência das larvas de *Betta splendens*, recomenda-se a realização da larvicultura dessa espécie sob o fotoperíodo de 12L:12E, com o fornecimento de náuplios de *Artemia* em duas alimentações diárias.

REFERÊNCIAS

- ADEWOLU, M.A.; ADENIJI, C.A.; ADEJOBI, A.B. Feed utilization, growth and survival of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) fingerlings cultured under different photoperiods. *Aquaculture*, v.283, p.64-67, 2008.
- BISWAS, A.; SEOKA M., UENO, K. *et al.* Photoperiod influences the growth, food intake, feed efficiency and digestibility of red sea bream (*Pagrus major*). *Aquaculture*, v.250, p.666-673, 2005.
- BISWAS, A.; SEOKA M.; UENO, K. *et al.* Effect of photoperiod manipulation on the growth performance and stress response of juvenile red sea bream (*Pagrus major*). *Aquaculture*, v.258, p.350-356, 2006.
- BOEUF, G.; LE BAIL, P.Y. Does light have an influence on fish growth? *Aquaculture*, v.177, p.129-152, 1999.
- FURUYA, W.M.; HAYASHI, C.; FURUYA, W.M. Dietas peletizada e extrusada para machos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase de terminação. *Cienc. Rural*, v.28, p.483-487, 1998.
- GIANNECCHINI, L.G.; MASSAGO, H.; FERNANDES, J.B.K. Effects of photoperiod on reproduction of Siamese fighting fish *Betta splendens*. *Rev. Bras. Zootec.*, v.41, p.821-826, 2012.
- GIRI, S.S.; SAHOO, S.K.; SAHU, A.K. *et al.* Larval survival and growth in *Wallago attu* (Bloch and Schneider): effects of light, photoperiod and feeding regimes. *Aquaculture*, v.213, p.151-161, 2002.
- HAYASHI, C.; MEURER, F.; BOSCOLO, W.R. Frequência de arraçoamento para alevinos de lambari do rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus*). *Rev. Bras. Zootec.*, v.33, p.21-26, 2004.
- JOMORI, R.K.; CARNEIRO, D.J.; MARTINS, M.I.E.G.; PORTELLA C.P. Economic evaluation of *Piaractus mesopotamicus* juvenile production in different rearing systems. *Aquaculture*, v.234, p.175-183, 2005.
- LUZ, R.K.; PORTELLA M.C. Frequência alimentar na larvicultura do Trairão (*Hoplias lacerdae*). *Rev. Bras. Zootec.*, v.34, p.1442-1448, 2005.
- MARQUES, N.R.; HAYASHI, C.; GALDIOLI, E.M. *et al.* Frequência de alimentação diária para alevinos de carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*). *Bol. Inst. Pesca*, v.34, p.311-317, 2008.
- POUEY, J.L.O.F.; ROCHA, C.B.; TAVARES, R.A. *et al.* Frequência alimentar no crescimento de alevinos de peixe-rei *Odontesthes humensis*. *Semin. Cienc. Agrar.*, v.33, p.2423-2428, 2012.
- REYNALTE-TATAJE, D.; LUZ, R.K.; MEURER, S. *et al.* Influência do fotoperíodo no crescimento e sobrevivência de pós-larvas de piracanjuba *Brycon orbignyanus* (Valenciennes, 1849) (Osteichthyes, Characidae). *Acta Sci.*, v.24, p.439-443, 2002.
- RIBEIRO, F.A.S.; LIMA, M.T.; FERNANDES, C.J.B.K. Panorama do mercado de organismos aquáticos ornamentais. *Bol. Soc. Bras. Limn.*, v.38, 2010. Disponível em: http://www.ablimno.org.br/boletins/pdf/bol_38%282-3%29.pdf. Acessado em: 11 abr. 2016.
- SAMPAIO, L.A.; OLIVEIRA, M.; TESSER, M.B. Produção de larvas e juvenis de peixe-rei *Odontesthes argentinensis* submetidos a diferentes frequências alimentares. *Rev. Bras. Agrocienc.*, v.13, p.271-274, 2007.
- SANCHES, L.E.F.; HAYASHI, C. Effect of feeding frequency on Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) fries performance during sex reversal in hapas. *Acta Sci.*, v.23, p.871-876, 2001.
- SAXBY, A.; ADAMSA, L.; SNELLGROVE, D. *et al.* The effect of group size on the behaviour and welfare of four fish species commonly kept in home aquaria. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, v.125, p.195-205, 2010.
- TAYLOR J.; MIGAUD H. Timing and duration of constant light affects rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) growth during autumn–spring grow-out in freshwater. *Aquac. Res.*, v.40, p.1551-1558, 2009.
- VERAS, G.C.; MURGAS, L.D.S.; ROSA, P.V. *et al.* Effect of photoperiod on locomotor activity, growth, feed efficiency, and gonadal development of Nile tilapia. *Rev. Bras. Zootec.*, v.42, p.844-849, 2013a.
- VERAS, G.C.; MURGAS, L.D.S.; ZANGERNIMO, M.G. *et al.* Fotoperíodo sobre parâmetros fisiológicos relacionados ao estresse em alevinos de tilápia-donilo. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.65, p.1434-1440, 2013b.
- VERAS, G.C.; MURGAS, L.D.S.; ZANGERNIMO, M.G. *et al.* Ritmos biológicos e fotoperíodo em peixes. *Arch. Zootec.*, v.62, p.25-43, 2013c.
- VILLAMIZAR, N.; BLANCO-VIVES, B.; MIGAUD, H. *et al.* Effects of light during early larval development of some aquacultured teleosts: a review. *Aquaculture*, v.315, p.86-94, 2011.
- 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. *Rev. Bras. Zootec.*, v.38, p.2106-2110, 2009.