

Larva de mosca doméstica como alternativa na alimentação de lambari bocarra (*Oligusarcus argenteus*)

Rodrigo Fortes da Silva*, Oswaldo Pinto Ribeiro Filho, Rodrigo D. Navarro, Rafael Bastos Teixeira, Samuel Galvão de Freitas, Marcelo Maia Pereira, Eriton E. Lisboa Valente e Luiz C. dos Santos

Dept. Biologia Animal, Ranário experimental, Universidade Federal de Viçosa, Av P.H. Rolfs, CEP: 36571-000. Viçosa, Minas Gerais. Brasil. *Coréu eletrônico: fortesrs@yahoo.com.br

RESUMO

Objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho do lambari bocarra (*Oligusarcus argenteus*) utilizando larva de mosca (*Musca domestica*) como alimento em substituição à ração. Foram utilizados 600 alevinos de lambari bocarra com peso inicial de $0,88 \pm 0,14$ g e comprimento médio de $3,62 \pm 0,30$ cm em um experimento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, T1: 100% de ração, T2: 25% larva + 75% ração, T3: 50% larva + 50% ração, T4: 75% larva + 25% ração e T5: 100% larva, com 4 repetições e 30 alevinos por caixa com capacidade para 1.000 L. O tratamento T1 não apresentou diferenças significativa ($P > 0,05$) para peso final, ganho de peso, ganho de peso diário e comprimento total entre os demais, obtendo os piores resultados. Para o comprimento padrão os tratamentos T2, T3 e T5 obtiveram resultados superiores ($P < 0,05$). Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) na taxa de crescimento específico para todos os tratamentos. Para o rendimento de carcaça os melhores resultados foram obtidos nos tratamentos T2 e T4. O tratamento T1 obteve o pior resultado para o índice víscero somático ($P < 0,05$), devido ao baixo conteúdo de gordura visceral. Para a produção de lambari, pode-se utilizar 75% de larva em substituição a ração de 32% PB, proporcionando melhor desempenho em relação ao rendimento de carcaça. Já para peso final, ganho de peso, ganho de peso diário e comprimento total pode-se utilizar até 100% de larva de mosca em substituição a ração de 32% proteína bruta.

Palavras chave: larva de Mosca, alimento, *Oligusarcus argenteus*

Fly worm as alternative to feed lambari bocarra (*Oligusarcus argenteus*)

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the lambari's performance (*Oligusarcus argenteus*) using fly worms (*Musca domestica*) as a feeding source in substitution to ration. Six hundred fingerlings of lambari bocarra were used with initial mean weight of 0.88 ± 0.14 g and an average length of 3.62 ± 0.30 cm. A complete randomized experimental design was used with five treatments, T1: 100% of ration, T2: 25% of fly worms and 75% of ration, T3: 50% of fly worms and 50% of ration, T4: 75% of fly worms and 25% of ration, and T5; 100% of fly worms with four repetitions and 30 fingerlings in each aquarium. Fingerlings were kept in an aquarium of 1.000 L volume. T1 treatment showed no significant differences ($P > 0.05$) for final weight, weight gain, daily weight gain, and total length compared to the other treatments, obtaining the worst results. For the standard length, treatments T2, T3, and T5 obtained the best results ($P < 0.05$). There was no significant difference ($P > 0.05$) for specific growth rate for all treatments. For the carcass yield the best results were observed in treatments T2 and T4. Treatment T1 obtained the worst result for viscer somatic index ($P < 0.05$). For the production of lambari, it could be used 75% of fly worms instead of 32% PB ration, which provides better results for carcass yield. For final weight, weight gain, daily weight gain and total length it could be used up to 100% of fly worms in substitution to 32% crude protein ration.

Keywords: fly worms, feeding, *Oligusarcus argenteus*

INTRODUÇÃO

Dentre as diversas espécies nativas cultivadas no Brasil, o lambari bocarra (*Oligosarcus argenteus*) oriundo da bacia do São Francisco é um peixe que vem ganhando destaque nas pisciculturas brasileiras, graças ao seu bom potencial zootécnico e a boa aceitação de sua carne no mercado Navarro *et al.* (2003). O bocarra é uma espécie que apresenta características zootécnicas consideráveis para seu aproveitamento na aquicultura e tem sido utilizado em consórcio com espécies prolíferas a fim de controlar super populações Rezende *et al.* (2005).

Na aquicultura intensiva o custo da alimentação corresponde mais que 50% do custo total de produção por causa do alto custo da proteína utilizada na elaboração das rações (Dalsgaard *et al.*, 2009). A alimentação dos peixes carnívoros possui elevado nível protéico, sendo esta a fração mais onerosa na ração. Assim, é necessário buscar fontes alternativas que contenham ingredientes de menor custo, a fim de tornar a criação mais rentável (Furuya *et al.*, 1996; Galdioli *et al.*, 2000; Navarro *et al.*, 2007). Outros trabalhos têm evidenciado alternativas de proteína de origem animal e vegetal para alimentação de peixe carnívoro como farelo de soja (El-Sayed, 1992), farelo de canola (Furuya *et al.*, 2001), farelo de coco (Pezzato *et al.*, 2000), levedura desidratada de álcool (Baccarin e Pezzato, 2001) e farinha de minhoca (Rotta *et al.*, 2003).

Uma fonte alternativa de proteína de origem animal que vem sendo empregada na rancicultura como estimulador da alimentação de rãs, porém pouco explorada na piscicultura comercial é a larva de mosca (*Musca domestica*). A obtenção das larvas através de criação em moscários é relativamente fácil e não ocasiona maiores custos de produção. De acordo com Pedrosa de Paiva (2001), a larva de mosca doméstica é uma excelente fonte de nutrientes comparada com farinha de soja, carne e até mesmo de peixe e possui grande potencial para a utilização em alimentação animal.

Esta larva também já foi utilizada para engorda de frango de corte onde foi observado o alto conteúdo de energia metabolizável das larvas secas, (energia metabolizável aparente = 4.071 kcal/kg), podendo ser explicado por seu alto conteúdo de óleo (22%) e pela alta proporção de ácidos graxos insaturados (aproximadamente 49% do total), o que melhora

a absorção dos ácidos graxos saturados (Pro *et al.*, 1999; Weigert *et al.*, 2002). Contudo, a criação de larvas de moscas para alimentação animal deve ser feita com resíduos livres de contaminação por agentes patogênicos (microrganismos que causam doenças) de forma a garantir a qualidade final do alimento e a aceitação deste produto no mercado (Pedrosa de Paiva, 2001).

Neste contexto é preciso buscar alimentos alternativos a fim de reduzir custos na atividade piscícola, para que o pescado chegue aos consumidores com preço mais acessível. Nesse sentido, objetivou-se avaliar o desempenho do lambari bocarra (*Oligosarcus argenteus*) utilizando larva de mosca (*Musca domestica*) como alternativa alimentar.

MATERIALES E MÉTODOS

O experimento foi realizado no ranário experimental do Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa, no período de maio a julho de 2005.

Foram utilizados 600 alevinos de lambari bocarra, produzidos naturalmente, na Estação de Piscicultura e Hidrobiologia da UFV, os quais foram coletados pôr rede de arrasto. O peso médio inicial dos animais foi de $0,88 \pm 0,14$ g e comprimento médio de $3,62 \pm 0,30$ cm. Os animais foram alojados na densidade de 30 alevinos por caixa em 20 caixas de amianto com volume de 1.000 L. A renovação de água foi feita pela manhã e as caixas foram sifonadas, a cada dois dias, para retirar sobras de ração e fezes. A renovação foi de 100% diariamente, não sendo utilizado sistema de aeração.

O experimento foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, T1: 100% de ração, T2: 25% larva + 75% ração, T3: 50% larva + 50% ração, T4: 75% larva + 25% ração e T5: 100 % larva, com quatro repetições por tratamento, sendo 30 animais por repetição. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, nos horários de 9:00 e 16:00 h. Foi utilizada uma ração comercial para alevinos, extrusada com peletes de 4 mm e com 32,0% proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) 3,0%, matéria fibrosa (MF) 8,0%, matéria mineral (MM) 11,0%, cálcio 1,8% e fósforo 0,6%. O teor de PB foi baseado em dieta para alevinos da espécie segundo Andrade e Vidal Jr. (1994). O alimento fornecido aos animais era calculado de

acordo com a biomassa em 7% do peso vivo até o vigésimo dia e 5% até o final do experimento.

A larva de mosca foi obtida no moscário do ranário experimental - UFV. As moscas que deram origem às larvas utilizadas no experimento foram tratadas a base de leite de vaca, e açúcar, e o manejo das moscas e larvas eram feitos assepticamente dentro dos padrões de higiene. Para a criação das moscas se utilizaram gaiolas de armação de madeira com 1 m³ de volume e cercada por tela de 1 mm. As larvas foram alimentadas com ração comercial para aves de postura, esterco de aves e farelo de trigo, utilizando-se aquecedores de ambiente para maximizar o crescimento das mesmas. A idade das larvas para o fornecimento como alimento no experimento foi de três dias. A larva de mosca foi produzida no moscário instalado nas dependências do Ranário Experimental utilizando a técnica descrita por Aleixo *et al.* (1984). Após a postura ocorria o nascimento das larvas em 12 a 24 h. Essas levaram 3 a 6 dias alimentando-se e realizando trocas da epiderme. Após esse período, com as larvas totalmente desenvolvidas, as mesmas eram capturadas no fundo do recipiente onde estavam e levadas a alimentação dos peixes.

A temperatura da água foi aferida diariamente, às 08 h: 00 min, 12 h: 30 min e 17 h: 00 min horas, com um termômetro digital. O pH, oxigênio dissolvido e a condutividade elétrica foram monitorados a cada sete dias. A cada 15 dias foram realizadas biometrias, onde 50% dos animais foram capturados aleatoriamente com o auxílio de um puçá de 3 cm de malha entre nós. Os animais foram colocados sobre uma bancada e medidos com um paquímetro de precisão 0,005 cm. Para verificação do peso utilizou-se balança de precisão 0,001 g. A quantidade de alimento fornecida aos peixes foi calculado em 2% do peso vivo. Ao final do experimento todos os animais foram insensibilizados em água com gelo e após a medição de peso e comprimento, foram abatidos peso de carcaça e vísceras.

Foi calculado o índice viscerosômático (IVS), como $IVS = (WV/Wt) \times 100$, onde WV = peso da víscera e Wt = peso total do animal. O ganho de peso dos peixes (GP) foi calculado pela diferença do peso final e inicial e taxa de crescimento específico (TCE) que foi determinada pela fórmula $TCE = ((\ln) PTF - (\ln) PTI)/TE$, onde PTF = peso total final, PTI = peso total inicial e TE = tempo total do experimento.

Os resultados foram analisados pelo teste de média Duncan a 5% de probabilidade pelo programa estatístico SAEG (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de qualidade da água avaliados permaneceram normais e dentro das condições ótimas para o crescimento da espécie em todos os tratamentos de acordo com Castagnolli (1992). Os valores médios observados para os parâmetros monitorados foram pH $7,3 \pm 0,14$, oxigênio dissolvido $6,66 \pm 0,20$ mg/L, condutividade elétrica $79,16 \pm 13,53$ μ s/L, a temperatura média da manhã ficou em $24,0 \pm 3^\circ\text{C}$ e da tarde ficou em $30,0 \pm 0,6^\circ\text{C}$.

Com relação ao comprimento padrão os tratamentos T2, T3 e T5 obtiveram os melhores resultados ($P < 0,05$). O tratamento T1, apesar de ter 100% do alimento concentrado, não apresentou diferenças significativas ($P > 0,05$) para peso final, ganho de peso, ganho de peso diário e comprimento total, mostrando resultado inferior aos demais. Apesar do resultado não diferir entre os tratamentos T2, T3, T4 e T5, para os parâmetros citados anteriormente, o tratamento T4 apresentou peso final, ganho de peso e ganho de peso diário mais elevado (Tabela 1).

Segundo Stafford e Tacon (1984) trabalhando com truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*), os peixes que foram alimentados com ração com nível de substituição de 10% da farinha de peixe pela farinha de minhoca (*Denrodriulus subrubicundus*) apresentaram pesos mais elevados, quando comparados aos alimentados com rações com níveis de substituição de 0, 50 e 100%. Já Rotta *et al.* (2003) observaram que houve melhor desempenho para tilápia nilótica em substituição da farinha de peixe por farinha de minhoca em 20%. Em outro trabalho, Hilton (1983) utilizando farinha de minhoca (*Eudrilus eugeniae*) como fonte protéica para truta arco íris observou que o nível de 50% apresentou os melhores resultados de desempenho.

Quanto à taxa de crescimento específico não se observou diferença significativa ($P > 0,05$). Apesar do resultado não significativo, os tratamentos 3, 4 e 5 apresentaram valores mais elevados (Tabela 2). Já Rotta *et al.* (2003) observaram que a substituição de 20% da farinha de peixe pela farinha de minhoca proporcionou melhor taxa de crescimento específico para tilápia do Nilo. Na análise do rendimento de

Tabela 1. Peso final (PF), ganho de peso (GP), ganho de peso diário (GPD), comprimento total (CT), comprimento padrão (CP) em 60 dias de experimento com lambari bocarra (*Oligosarcus argenteus*).

Tratamento	Parâmetros				
	PF	GP	GPD	CT	CP
	----- g -----			----- cm -----	
T1	2,61b†	1,72b	0,02b	6,27b	5,29b
T2	3,14a	2,23a	0,03a	6,88a	5,70a
T3	3,11a	2,22a	0,03a	6,65a	5,52ab
T4	3,33a	2,44a	0,04a	6,85a	5,25b
T5	2,97ab	2,08ab	0,03ab	6,60ab	5,55ab
C.V.	36,33	51,53	51,93	12,52	16,76

† Letras distintas indicam diferença significativa ($P < 0,05$) pelo teste de Duncan.

carcaça não foi observada diferença significativa entre os tratamentos 2, 4 e 5, apesar dos tratamentos 2 e 4 apresentaram melhores resultados. Já o tratamento T1 obteve resultado inferior para o índice víscero somático ($P < 0,05$) (Tabela 2).

Os resultados alcançados entre os tratamentos possivelmente tem a ver com a qualidade da proteína da larva de mosca devido não só ao seu valor nutricional, mas também por ser uma proteína fresca. Esmail (1996), trabalhando com pintos da raça Leghorn Branca, observaram que 28% de suplementação das necessidades protéicas das aves com polpas de mosca doméstica proporcionaram semelhante ganho de peso e conversão alimentar comparado com os grupos controle suplementados com farinha de peixe, soja e carne e osso. Baseado nessas pesquisas, o autor concluiu que as pupas de mosca doméstica podem servir como fonte de suplementação de proteínas para esses animais.

Outra hipótese para os resultados entre os tratamentos poderia ser que a ração utilizada neste trabalho não supre as exigências protéicas da espécie ou pelo menos não supriria a exigência na fase de crescimento uma vez que são peixes carnívoros. Mesmo os níveis de nutrientes da dieta estando de acordo com Andrade e Vidal Jr. (1994) as rações elaboradas para peixes carnívoros geralmente possui valores acima da recomendação dos autores. Nogueira *et al.* (2005), trabalharam com dois níveis de exigência de proteína, 28 e 42% PB para o trairão do

Amazonas (*Hoplias lacerdae*) e chegaram a conclusão de que a dieta com maior conteúdo protéico atenderia melhor as exigências de juvenis desta espécie. Vários autores confirmam a necessidade de altos nível de proteína na ração para peixes carnívoros. Lee *et al.* (2001), trabalhando com juvenis de corvina gigante (*Nibeia japonica*), observaram melhores ganhos de peso com reações contendo 45% PB, valor muito acima do utilizado neste trabalho. Catacutan *et al.* (2001) constataram que 44% PB foram considerados ideais para o ganho de peso e conversão alimentar em *Lutjanos argentimaculatos*. Duan *et al.* (2001) observaram melhores ganhos de pesos e conversão alimentar com ração contendo 47% PB para *Pseudosciaena crocea*.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo permitem concluir que a substituição de 75% de larva de mosca na ração proporciona melhor rendimento de carcaça. Já para peso final, ganho de peso, ganho de peso diário e comprimento total pode-se utilizar até 100% de larva de mosca em substituição a dietas de 32% PB para o lambari bocarra. De acordo com os dados obtidos, é possível a utilização de larva de mosca doméstica como fonte alternativa de alimento em substituição a fontes protéicas mais onerosas.

Tabela 2. Taxa de crescimento específico (TCE), rendimento de carcaça (RC), índice víscero somático (IVS) em 60 dias de experimento com lambari bocarra (*Oligosarcus argenteus*).

Tratamento	Parâmetros		
	TCE	RC	IVS
	----- % -----		
T1	0,018a†	87,27c	14,82a
T2	0,020a	90,50a	9,96c
T3	0,021a	88,56bc	13,29ab
T4	0,021a	90,97a	10,57c
T5	0,021a	89,56ab	11,94bc
C.V. (%)	13,13	4,30	72,23

† Letras distintas indicam diferença significativa ($P < 0,05$) pelo teste de Duncan.

LITERATURA CITADA

- Aleixo R.C., S.L. Lima e C.A. Agostinho. 1984. Criação da mosca doméstica para suplementação alimentar de rãs. Informe Técnico, 46. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Brasil.
- Andrade Dr. e M.V. Vidal Jr.. 1994. Criação de Peixe: Lambari Bocarra (*Oligosarcus argenteus*). Universidade Federal de Viçosa, 15(71): 7-11.
- Baccarin A.E. e L.E. Pezzato. 2001. Efeito da utilização da levedura desidratada de álcool em dietas para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Pesq. Agrop. Brás., 36(3): 549-556.
- Catacutan M.R., G.E. Pagador e S. Teshima. 2001. Effect of dietary protein and lipid levels and protein to energy ration on growth, survival and body composition of the mangrove red snapper, *Lutjanus argentimaculatus* (Forsskal 1775). Aquacul. Res., 32: 811-819.
- Dalsgaard J., K.S. Ekmann, P.B. Pedersen e V. Verlhac. 2009. Effect of supplemented fungal phytase on performance and phosphorus availability by phosphorus-depleted juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), and on the magnitude and composition of phosphorus waste output. Aquaculture, 286(3): 105-112.
- Duan Q., K. Mai, H. Zhong, L. Si e X. Wang. 2001. Studies on the nutrition of the large yellow croaker, *Pseudosciaena crocea* R.I. growth response to graded levels of dietary protein and lipid. Aquacul. Res., 32: 46-52.
- Furuya W.M., C. Hayashi e V.R. Furuya. 1996. Exigência de proteína para machos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), na fase juvenil. Unimar, 18(2): 307-319.
- Furuya W.M., L.E. Pezzato, V.R. Furuya e E.C. Miranda. 2001. Digestibilidade aparente da proteína e aminoácidos do farelo de canola para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Rev. Bra. Zootecnia, 30(4): 1143-1149.
- El-Sayed A.M. e S. Teshima. 1992. Protein and energy requirements of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. Aquaculture, 103(1): 55-63.
- Esmail S.H.M. 1996. Fly pupae as a protein source. World Poultry, 12(10): 69-70.
- Castagnolli N. 1992. Piscicultura de Água Doce. Funep. Jaboticabal, Brasil.
- Galdioli E.M., C. Hayashi, C.M. Soares, W.M. Furuya e M.Y. Nagae. 2000. Diferentes fontes protéicas na alimentação de alevinos de curimba (*Phochilodus lineatus* V.). Acta Scien., 22(2): 471-477.
- Hilton J.W. 1983. Potential of freeze-dried worm meal as a replacement for fish meal in trout diets formulations. Aquaculture, 32: 277-283.

- Lee H.W., K. Cho, J.E. Lee e S.G. Yang. 2001. Dietary protein requirement of juvenile giant croaker, *Nibea japonica*. *Aquacul. Res.*, 32: 12-18.
- Navarro R.D., O.P. Ribeiro Filho, R.F. Silva, L.L. Calado, F.P. Rezende, C.S. Silva e L.C. Santos. 2003. Influência do sexo no desempenho de lambari prata (*Astyanax scabripinnis* Jenyns, 1842). *Zootecnia Trop.*, 21(4): 359-369.
- Navarro R.D., R.F. Silva, O.P. Ribeiro Filho, L.L. Calado, F.P. Rezende, C.S. Silva e L.C. Santos. 2006. Comparação morfométrica e índices somáticos de machos e fêmeas do lambari prata (*Astyanax scabripinnis* Jenyns, 1842) em diferente sistema de cultivo. *Zootecnia Trop.*, 24: 22-33.
- Navarro R.D., E.A. Lanna, J.L. Donzele, S.L. Matta e M.A. Souza. 2007. Níveis de energia digestível da dieta sobre o desempenho de piauçu (*Leporinus macrocephalus*) em fase pós-larval. *Acta Scien. Zootec.*, 29(1): 109-114.
- Nogueira G.C., A.L. Salaro, R.K. Luz, J.A. Zuanon, D.M. Lambertucci, R.A. Salerno, R. Sakabe e W.A. Araújo. 2005. Desempenho produtivo de alevinos de trairão (*Hoplias lacerdae*) alimentados com rações comerciais. *Ceres*, 52(302): 491-497.
- Pedroso de Paiva D. 2001. Produção de larvas de moscas para alimentação de galinhas e pássaros. *Embrapa Suínos e Aves*, 3(1): 1-4.
- Pezzato L.E., E.C. Miranda, M.M. Barros, L.G. Quintero, A.C. Pezzato e W.M. Furuya. 2000. Valor nutritivo do farelo de coco para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *Acta Scien.*, 22(13): 695-699.
- Pro A.M., M.G. Cuca e C.P. Becerril. 1999. Estimación de la energía metabolizable y utilización de larva de mosca (*Musca domestica* L.) en la alimentación de pollos de engorda. *Arch. Latin. Prod. Anim.*, 7(1): 39-51.
- Rezende F.P., O.P. Ribeiro Filho, M.M. Pereira, E.Y. Takabatake, R.D. Navarro, L.C. Santos, R.F. Silva e C.B. Camargo Filho. 2005. Eficiência de diferentes substratos na desova de lambari também *Astyanax bimaculatus* L, 1758. *Ceres*, 52(302): 527-533.
- Rotta M.A., L.O. Afonso, A.M. Penz Jr. e G.J. Wassermann. 2003. Uso da farinha de minhoca como alimento para pós-larvas de tilápia. *Bol. Pesquisa e Desenvolvimento*, V. 3. Embrapa Pantanal, Corumbá. Brasil.
- SAEG. 2000. Manual de utilização do programa SAEG. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Brasil.
- Stafford E.A e A.G. Tacon. 1984. Nutritive value of the earthworm, *Dendrodrilus subrubicundus*, growth on domestic sewage, in trout diets. *Agric. Wastes*, 9: 249-266.
- Weigert S.C., M.R. Figueiredo, D. Loebmann, J.A. Nunes e A.L. Santos. 2002. Influência da temperatura e do tipo de substrato na produção de larvas de *Musca domestica* L, 1758 (Diptera, Muscidae). *Rev. Bras. Zootec.*, 31(5): 1886-1889.