

## Viabilidade de diferentes taxas de alimentação para o cultivo de *Astyanax bimaculatus*

*Viability of different feed rates for *Astyanax bimaculatus* culture*

**Adolfo Jatobá**

Instituto Federal Catarinense, Araquari, SC, Brasil. Email do autor: jatobaadolfo@gmail.com.

Submissão: 09/05/2017 | Aceite: 13/06/2018

---

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho zootécnico e custo de produção do quilograma do lambari do rabo amarelo (*Astyanax bimaculatus*) alimentados com diferentes taxas de arraçoamento. Para isto, 720 ( $4,06 \pm 0,33$  g) juvenis foram alimentados com quatro taxas de alimentação (2,5; 4,0; 5,5; e 7,0% da biomassa). Após seis semanas foi avaliado o desempenho produtivo e custo do quilo do peixe produzido. Os lambaris alimentados com 4,0 e 5,5% da biomassa apresentaram os melhores resultados zootécnicos e financeiros para o cultivo do lambari do rabo amarelo.

**PALAVRAS-CHAVE:** lambari do rabo amarelo, nutrição, manejo alimentar, piscicultura.

### ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the growth performance and cost of *Astyanax bimaculatus* (yellow tail lambari) fed with different feeding rates. For such, 720 ( $4.06 \pm 0.33$  g) juvenile fish were fed with four different feeding rates (2.5, 4.0, 5.5, and 7.0% of biomass). After six weeks, growth performance and cost of the fish produced (in kg) were evaluated. Fish fed with 4.0 and 5.5% of the biomass showed the best growth performance and financial results; thus, these feed rates are the most attractive for *Astyanax bimaculatus* culture.

**KEYWORDS:** *Astyanax bimaculatus*, nutrition, feed handling, fish culture.

---

O lambari do rabo amarelo (*Astyanax bimaculatus*) é uma espécie de ampla distribuição geográfica, de tamanho pequeno e com curto ciclo de vida (PORTO-FORESTI et al. 2010). Esses peixes nadam em cardumes, característica que facilita seu cultivo em sistemas intensivos (JATOBÁ & SILVA 2015).

O manejo adequado na produção de peixes permite maior produtividade, assim como redução nos custos médios (SCORVO FILHO et al. 2004). Entre os índices zootécnicos de uma estação de piscicultura, a taxa de crescimento e eficiência alimentar são primordiais para determinar a viabilidade de um sistema de produção em escala industrial (HUNG et al. 1989), entretanto estes índices variam de acordo com espécie, idade, gênero, manejo alimentar e sistema de cultivo (EROLDOĞAN et al. 2004, JATOBÁ et al. 2014). E estes índices são diretamente influenciados pela taxa de arraçoamento, sendo necessário conduzir estudos nutricionais com intuito de definir a quantidade de ração ofertada (TACON & COWEY 1985) a fim de incrementar a renda dos produtores (SABBAG et al. 2011). Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho produtivo e custo do quilograma do lambari do rabo amarelo (*Astyanax bimaculatus*) alimentados com diferentes taxas de arraçoamento.

O trabalho foi realizado no Laboratório de Aquicultura do IF Catarinense, câmpus Araquari, com duração de seis semanas (aprovado pela comissão de uso animal – protocolo nº 53/2014).

Foram utilizados 720 juvenis de lambari do rabo amarelo (*A. bimaculatus*), com peso médio de  $4,06 \pm 0,33$  g, distribuídos em 12 caixas de polietileno (800 L), com 60 peixes em cada caixa, equipadas com sistema de recirculação e filtro biológico. As 12 unidades experimentais foram divididas em quatro tratamentos, constituídos por diferentes taxas de arraçoamento (2,5; 4,0; 5,5; e 7,0% da biomassa), em triplicata. Os peixes foram alimentados quatro vezes ao dia (8, 11, 13 e 16 horas) com ração comercial (GUABI®, 2-4mm, 32% proteína bruta e 6,5% extrato etéreo, níveis de garantia do fabricante). Após duas horas da alimentação, foram verificadas a presença de sobras do alimento.

Foram realizadas biometrias semanais para estimar o ganho de peso dos peixes e reavaliar as quantidades de ração ofertadas de acordo com os tratamentos pré-estabelecidos.

Durante o período experimental, o oxigênio dissolvido e temperatura foram monitorados duas vezes ao dia (9 e 15 horas) com oxímetro (YSI PRO2030), pH com pHmetro (Waterproof Tester, HANNA), amônia total e nitrato de acordo com a metodologia descrita no APHA (2005), semanalmente. Os parâmetros de qualidade de água não divergiram entre os tratamentos durante o período experimental, com temperatura (24,1 a 26,8 °C), pH (6,93 a 7,15), oxigênio dissolvido (4,31 a 6,22 mg L<sup>-1</sup>), amônia total (0,05 a 0,12 mg L<sup>-1</sup>) e nitrato (0,00 a 0,11 mg L<sup>-1</sup>) adequados à espécie (PORTO-FORESTI et al. 2010).

Após seis semanas foram avaliados: peso médio final (g), sobrevivência, eficiência alimentar aparente, taxa de crescimento específico (TCE), produtividade, ganho em peso semanal (GPS), consumo e custo do quilograma de acordo com as fórmulas abaixo.

$$\text{Eficiência alimentar aparente} = \left[ \frac{(\text{Biomassa final} - \text{Biomassa inicial})}{\text{Ração ofertada}} \right]$$

$$\text{Sobrevivência} (\%) = \left[ \frac{(\text{População inicial} - \text{População final})}{\text{População inicial}} \right] \times 100$$

$$\text{TCE} (\text{.dia}^{-1}) = \left[ \frac{(\log(\text{peso final}) - \log(\text{peso inicial}))}{\text{dias de cultivo}} \right] \times 100$$

$$\text{Produtividade} (\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}) = \left[ \frac{(\text{Biomassa final} - \text{Biomassa inicial})}{\text{volume da unidade experimental}} \right]$$

$$\text{Crescimento semanal} (\text{g} \cdot \text{semana}^{-1}) = \left[ \frac{(\text{Média dia final} - \text{Média dia inicial})}{\text{Semanas de cultivo}} \right]$$

$$\text{Custo} (\text{R} \$ \cdot \text{kg}^{-1}) = \left[ \frac{(\text{Ração consumida} \times \text{Valor da ração por kg})}{(\text{Biomassa final} - \text{Biomassa inicial})} \right]$$

O cálculo do custo dos peixes levou em consideração, apenas, as despesas com a dieta. Sendo considerado o preço de comercialização no período de execução do trabalho (25,0 kg = R\$ 63,43).

Os dados foram previamente submetidos à análise de Bartlett para verificar a homogeneidade de variância dos dados. Todos os dados foram avaliados por meio da ANOVA, quando observadas diferenças significativas foi realizado o teste SNK para separação de médias, todas as análises com um nível de 5% de significância. Os efeitos das taxas de arraçoamento nas respostas zootécnicas (eficiência alimentar aparente, taxa de crescimento específico e custo por quilo de peixe) foram avaliados mediante o uso de modelos de regressões. O ajustamento dos dados ao modelo foi verificado com base na significância ( $p < 0,05$ ) dos coeficientes de regressão pelo teste t, no coeficiente de determinação ( $R^2 = \text{S.Q.Reg.} \div \text{S.Q.Tratamento}$ ), na soma de quadrado dos desvios e no fenômeno em estudo.

Os peixes alimentados com 7,0 e 5,5% da biomassa apresentaram maiores peso médio final, GPS, TCE e produtividade que os alimentados com 2,5%, enquanto os peixes alimentados com 4,0% não divergiram dos tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Desempenho produtivo (média  $\pm$  desvio padrão) dos juvenis de lambaris do rabo amarelo (*A. bimaculatus*) alimentados com diferentes taxas de arraçoamento.

Table 1. Growth performance (mean  $\pm$  standard deviation) of juvenile *A. bimaculatus* fish fed with different feeding rates.

Índices Zootécnicos	Taxa de arraçoamento				Significância (p)
	2,5%	4,0%	5,5%	7,0%	
Peso final (g)	7,96 $\pm$ 0,86 <sup>a</sup>	8,66 $\pm$ 0,42 <sup>ab</sup>	9,95 $\pm$ 0,72 <sup>b</sup>	9,12 $\pm$ 0,77 <sup>b</sup>	0,02574
Sobrevivência (%)	91,11 $\pm$ 3,85	93,89 $\pm$ 4,81	99,11 $\pm$ 5,09	97,78 $\pm$ 5,85	0,14865
EAA	0,46 $\pm$ 0,04 <sup>b</sup>	0,42 $\pm$ 0,11 <sup>b</sup>	0,39 $\pm$ 0,09 <sup>b</sup>	0,27 $\pm$ 0,03 <sup>a</sup>	0,01997
GPS (g.semana <sup>-1</sup> )	0,48 $\pm$ 0,06 <sup>a</sup>	0,72 $\pm$ 0,14 <sup>a</sup>	0,99 $\pm$ 0,09 <sup>b</sup>	0,86 $\pm$ 0,20 <sup>b</sup>	0,02602
TCE (%.dia <sup>-1</sup> )	0,62 $\pm$ 0,03 <sup>a</sup>	0,78 $\pm$ 0,10 <sup>b</sup>	0,92 $\pm$ 0,11 <sup>b</sup>	0,85 $\pm$ 0,00 <sup>b</sup>	0,02144
Produtividade (kg.m <sup>-3</sup> )	0,48 $\pm$ 0,05 <sup>a</sup>	0,61 $\pm$ 0,06 <sup>ab</sup>	0,76 $\pm$ 0,07 <sup>b</sup>	0,67 $\pm$ 0,11 <sup>b</sup>	0,01562
Consumo (kg)	0,32 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>	0,59 $\pm$ 0,08 <sup>b</sup>	0,93 $\pm$ 0,05 <sup>c</sup>	1,20 $\pm$ 0,12 <sup>d</sup>	0,00000
Custo (R\$.kg de peixe <sup>-1</sup> )	2,12 $\pm$ 0,08 <sup>c</sup>	3,10 $\pm$ 0,64 <sup>bc</sup>	3,93 $\pm$ 0,44 <sup>b</sup>	5,76 $\pm$ 0,78 <sup>a</sup>	0,00025

EAA = eficiência alimentar aparente; TCE = taxa de crescimento específico; GPS = ganho em peso semanal. Diferentes letras nas colunas indicam diferenças significativas entre os tratamentos no teste de separação de médias SNK.

O sucesso de um empreendimento aquícola está diretamente relacionado com a obtenção de índices produtivos efetivos. Uma elevada eficiência alimentar, taxa de crescimento específico e sobrevivência podem determinar o sucesso da atividade, assim como maximizar lucros na piscicultura (AZZAYADI et al. 2000, SCORVO FILHO et al. 2004).

A oferta de 2,5% de biomassa demonstrou comprometer o desenvolvimento dos *A. bimaculatus*. Este resultado corrobora com BARBOSA et al. (2011) e CHAGAS et al. (2007) que observaram menores pesos médios finais em robalo-peva (*Centropomus parallelus*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*), respectivamente, sugerindo que a alimentação com baixas porcentagens de biomassa limita o desenvolvimento dos peixes em ambientes confinados. Além de influenciarem o aumento da heterogeneidade do lote, principalmente, pela competição direta pelo alimento (BARBOSA et al. 2011).

Por outro lado, a oferta de elevadas porcentagens de biomassa influenciam negativamente na digestibilidade, pois a alta taxa de ingestão de alimento acelera a passagem do alimento através do intestino, conseqüentemente reduzindo a digestibilidade dos ingredientes da dieta, assim como a absorção de nutrientes (MIHELAKAKIS et al. 2002). Este fato corrobora com os resultados deste trabalho, em que peixes alimentados com 7,0% da biomassa apresentaram uma digestão menos eficiente, pois apresentaram uma menor eficiência alimentar aparente (Figura 1A) (EROLDOĞAN et al. 2004, KIM et al. 2007, BARBOSA et al. 2011, JATOBÁ & SILVA 2015).

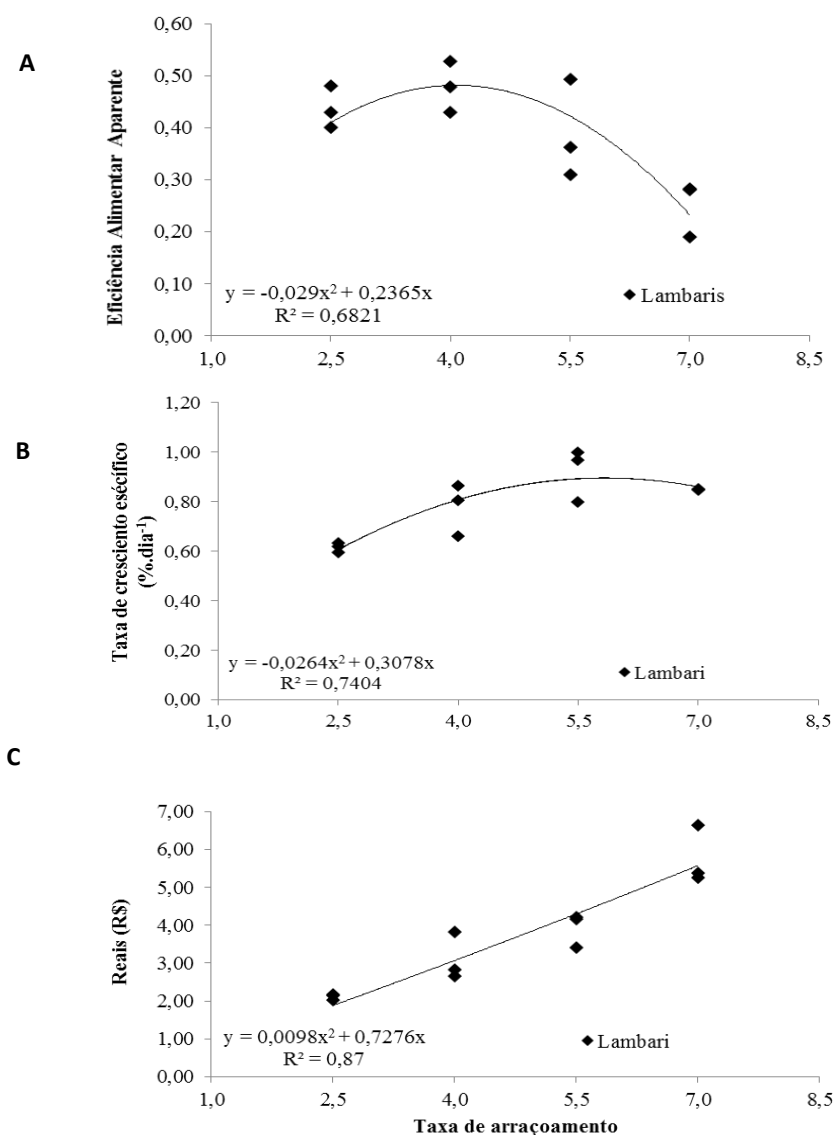


Figura 1. Regressões polinomiais de segunda ordem da eficiência alimentar aparente (A), taxa de crescimento específico (B) e do custo por quilograma de peixe produzido (C) de lambaris do rabo amarelo (*Astyanax bimaculatus*) alimentados com diferentes taxas de arraçoamento.

Figure 1. Second-order polynomial regressions of apparent feed efficiency (A), specific growth rate (B) and cost per kilogram of fish produced (C) of *A. bimaculatus* fed different feeding rates.

Os lambaris alimentados com 7,0 e 5,5% da biomassa apresentaram maiores GPS, TCE (Figura 1B) e produtividade que os alimentados com 2,5% da biomassa, enquanto os peixes alimentados com 4,0% não divergiram dos tratamentos. A sobrevivência (Tabela 1) e os parâmetros de qualidade de água não divergiram entre os tratamentos durante o período experimental.

A TCE é um importante índice produtivo para a piscicultura, entretanto se for acompanhada de uma baixa EAA pode estar associado ao desperdício de ração, possivelmente consequência de um manejo alimentar inadequado. Desta forma, o excesso de alimento deve ser evitado, pois aumenta os custos de produção (KIM et al. 2007), este fato foi observado nos peixes alimentados com 7,0% da biomassa, pois mesmo sem ser observado sobra de ração, os peixes deste tratamento demonstravam menor interesse nas alimentações consumindo a dieta de forma mais lenta, o que pode ter favorecido a lixiviação dos nutrientes da dieta.

Ao avaliar o custo do quilograma de lambari produzido, observamos uma relação positiva com o aumento da taxa de alimentação (Figura 1C), justificado pelo maior volume de ração ofertada neste tratamento (Tabela 1). Este resultado corrobora com CHAGAS et al. (2007) que ao avaliar 1,0, 3,0 e 5,0% da biomassa como taxas de alimentação para tambaqui (*C. macropomum*), registrou os maiores custos no tratamento que recebeu maior oferta de dieta.

A produção de lambaris demonstra ser uma atividade econômica atrativa (SABBAG et al. 2011), porém os custos de produção estão relacionados com as técnicas aplicadas e sistema de cultivo utilizado (CHAGAS et al. 2007, JATOBÁ et al. 2014). Desta forma, a melhoria da rentabilidade na produção de lambaris será proporcional aos melhores indicadores zootécnicos de produção (SABBAG et al. 2011). Os lambaris do rabo amarelo (*A. bimaculatus*) alimentados com 4,0 e 5,5% da biomassa apresentaram os índices produtivos e financeiros mais atrativos ao cultivo desta espécie, sendo indicado ao cultivo de juvenis do lambari do rabo amarelo o intervalo entre estas taxas de alimentação.

## AGRADECIMENTOS

Para a GUABI pelo fornecimento das dietas, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e para Anderson Sloboda, Luiz Henrique, Álvaro Grogolski e Luís Sérgio Moreira pelo suporte técnico.

## REFERÊNCIAS

- APHA. 2005. American Public Health Association. American Water Works Association, Water Pollution Control Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st ed. Washington, DC, USA.
- AZZAYADI M et al. 2000. The influence of nocturnal vs. diurnal feeding under winter conditions on growth and feed conversion of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*, L.). *Aquaculture* 182: 329-338.
- BARBOSA MC et al. 2011. Taxa alimentar no desempenho de juvenis de robalo-peva em tanque-rede. *Acta Scientiarum Animal Sciences* 33: 369-372.
- CHAGAS EC et al. 2007. Produtividade de tambaqui criado em tanque-rede com diferentes taxas de alimentação. *Ciência Rural* 37: 1109-1115.
- EROLDOĞAN OT et al. 2004. Optimum feeding rates for European sea bass *Dicentrarchus labrax* L. reared in seawater and freshwater. *Aquaculture* 231: 501-515.
- HUNG SSO et al. 1989. Growth and feed efficiency of white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) sub-yearlings at different feeding rates. *Aquaculture* 80: 147-153.
- JATOBÁ A & SILVA BC. 2015. Densidade de estocagem na produção de juvenis de duas espécies de lambaris em sistema de recirculação. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 67: 1469-1474.
- JATOBÁ A et al. 2014. Protein levels for *Litopenaeus vannamei* in semi-intensive and biofloc systems. *Aquaculture* 432: 365-371.
- KIM KD et al. 2007. Effects of feeding rate on growth and body composition of juvenile flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Journal of the World Aquaculture Society* 38: 169-173.
- MIHELAKAKIS A et al. 2002. Optimization of feeding rate for hatchery-produced juvenile gilthead sea bream *Sparus aurata*. *Journal of the World Aquaculture Society* 33: 169-175.
- PORTO-FORESTI F et al. 2010. Biologia e criação do lambari-do-rabo-amarelo (*Astyanax altiparanae*). In: BALDISSEROTTO B & GOMES LC. *Espécies nativas para piscicultura no Brasil*. 2.ed. Santa Maria: UFSM. p.111-116.
- SABBAG O et al. 2011. Costs and economic viability of production of the Lambari Tetra in Monte Castelo, São Paulo State: a case study. *Boletim do Instituto de Pesca* 37: 307-315.
- SCORVO FILHO JD et al. 2004. Instrumentos para análise da competitividade na piscicultura. In: CYRINO JEP et al. *Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva*. São Paulo: TecArt. p.517-533.
- TACON AGJ & COWEY BC. 1985. Protein and amino acid requirements. In: TYLER P & CALOW P. *Fish energetics: new perspectives*. Baltimore: The Johns Hopkins University. p.155-183.