

## Variação percentual e frequência de alimento fornecido no desenvolvimento final de jundiás (*Rhandia quelen*) na fase de pós-larvas (Percentage variation and frequency of food supplied in the final development of silver catfish (*Rhandia quelen*) in the post larvae phase)

**Graeff, Álvaro<sup>1</sup>; Tomazelli, Amador<sup>2</sup>; Pruner, Evaldo Nazareno<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Méd. Veterinário CRMV SC – 0704 Esp. – Nutrição de Peixes de Clima Tropical – Estação de Piscicultura da Epagri – E-mail: [agraeff@epagri.rct-sc.br](mailto:agraeff@epagri.rct-sc.br)

<sup>1</sup> Eng. Agron. CREA - 32.508-3 MSc. – Engenharia Ambiental – Estação Experimental da Epagri – E-mail: [amador@epagri.rct-sc.br](mailto:amador@epagri.rct-sc.br)

<sup>1</sup> Méd. Veterinário CRMV SC - 0401 Esp.- Reprodução de Peixes de Água Doce - Estação de Piscicultura de Caçador/EPAGRI - Email: [pruner@epagri.rct-sc.br](mailto:pruner@epagri.rct-sc.br)  
89500-000 Caçador SC

REDVET: 2008, Vol. IX, Nº 8

Recibido: 30.01.08 / Referencia provisional: **H019 REDVET** / Revisado: 04.07.08 / Referencia definitiva: 080804\_REDVET / Aceptado: 29.07.08 / Publicado: 01.08.08

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080808.html> concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080808/080804.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®. Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

### Resumo

No presente trabalho estudou-se o desenvolvimento de alevinos de jundiás (*Rhandia quelen*) submetidos a diferentes taxas de alimentação (1, 2, 3, 4 e 5%) fornecida em uma ou duas vezes ao dia. Com base nos dados obtidos de crescimento em peso e comprimento, sobrevivência e conversão alimentar aparente realizou-se análises estatísticas para determinar qual das taxas de alimentação e qual a melhor frequência experimentada é a mais viável em cultivo intensivo de jundiás. Concluiu-se pelos resultados

conseguidos em crescimento em peso e comprimento, conversão alimentar e sobrevivência poder-se afirmar que a melhor frequência diária de alimentação e quantidade percentual de alimentos a ofertar é duas vezes ao dia e na quantidade de 1% sobre o peso vivo dos jundiás. Os demais tratamentos não trouxeram melhorias aos peixes.

**Palavras chave:** alevino | alimento | frequência | jundiá | percentual | *Rhamdia quelen*

---

## Abstract

In this research the development of silver catfish post larvae (*Rhamdia quelen*) submitted to different feed rates (1, 2, 3, 4 and 5%) offered once or twice a day was studied. Based on the collected weight and length growth, survival and feed conversion rate data, statistic analysis were made to determine which feed rate and experimental frequency were more viable in intensive breeding of silver catfish. By the results obtained in weight and length growth, feed conversion rate and survival it can be concluded that the best daily feed frequency and percentage feed quantity to offer is twice a day and in the quantity of 1% of the silver catfish living weight. The other treatments didn't show any improvements on the fish.

**Key words:** fingerlinger | food | frequency | silver catfish | percentile | *Rhamdia quelen*

---

## Introdução

As potencialidades em água e solo e o modelo de pequenas propriedades agrícolas fazem do Estado de Santa Catarina um estado promissor na criação de animais aquáticos. Estas potencialidades criaram reais condições de implantação da criação de peixes, principalmente naquelas propriedades onde a criação de suínos e aves já estão implantadas, pois com os resíduos e dejetos das mesmas podem muito bem serem utilizados na criação.

O jundiá (*Rhamdia quelen*) é uma espécie nativa da região sul que se destaca como muito promissora. Segundo Luchini e Avendano (1985), o jundiá é um peixe de rápido crescimento, com fácil adaptação à criação intensiva, rústica, facilmente induzida à reprodução, com alta taxa de fecundação, possuindo ainda carne saborosa com baixo teor de gordura e com poucas espinhas.

Na criação de peixes, uma das grandes preocupações é a adequação da ração com baixos custos em relação à produtividade, bem como a

conversão alimentar e a sobrevivência e que seja a criação voltada para uso domiciliar ou comercial (Santos *et al.* 1995).

O alimento, quando em disponibilidade, é utilizado pelo peixe principalmente como suprimento energético na manutenção dos processos vitais e o restante para o crescimento (Hepher, 1988). Quando ocorre escassez de alimento, os processos essenciais são mantidos às custas das reservas energéticas acumuladas, resultando em uma progressiva depleção e diminuição dos tecidos com o prolongamento dessa condição. A quantidade de alimento fornecida aos animais é de fundamental importância para obtenção da produção máxima com o mínimo custo. É reconhecido que o fornecimento de uma alta taxa de alimentação conduz a ineficiência do metabolismo digestivo, como também provoca a deterioração da qualidade da água, enquanto a subalimentação enseja uma grande competição pelo alimento, dando origem a uma sensível variação no tamanho dos peixes e, como consequência, um baixo índice de crescimento (Castagnolli, 1979).

A frequência do fornecimento do alimento é um fator importante dentro do manejo alimentar por estimular o peixe a procurar pelo alimento em momentos pré-determinados, podendo contribuir para a redução na conversão alimentar, incrementar o ganho de peso além de possibilitar maior oportunidade de observação do estado de saúde dos peixes (Carneiro *et al.*; 2005). O conhecimento do número mais adequado de oferta e quantidade contribui para evitar o desperdício de alimento, inclusive garantindo a qualidade da água e reduzindo os custos de produção.

Espécies de peixes onívoros com estômago pequeno, como a tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*), procuram o alimento mais frequentemente por apresentarem limitações na capacidade de armazenamento de alimento. Já as espécies carnívoras e algumas onívoras possuem o estômago grande e podem ingerir grande quantidade de alimentos num único momento, mantendo-se saciados por um longo período (Tucker & Robinson, 1991). As revisões de literatura têm indicado que peixes, de várias espécies, apresentam variações cíclicas sazonais de muitas funções fisiológicas, entre elas a ingestão de alimentos em quantidade e frequências (Brown, 1946; Hogman, 1968 e Karas, 1990).

O objetivo deste trabalho foi verificar a quantidade ideal de alimento e em que frequência deverá ser oferecida diariamente, uma dieta completa, para jundiás (*Rhamdia quelen*) na fase de alevino, para que tenha um crescimento em peso e comprimento satisfatório.

## Material e métodos

O experimento foi realizado durante um período de 23 dias, iniciando em 24 de outubro e terminando em 16 de novembro de 2005, na Estação de Piscicultura/EPAGRI, pertencente à Estação Experimental de Caçador, situada no município de Caçador/SC. Foram utilizados 40 aquários de 40 litros de capacidade, com abastecimento e escoamento individualizado, sendo que cada aquário foi considerado uma unidade experimental. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso em um fatorial onde o fator A é o percentual de ração diária (1, 2, 3, 4 e 5%) e o fator B é a frequência diária de alimentação (1 ou 2 vezes) com 4 repetições. As variáveis ganho de peso, comprimento e conversão alimentar aparente foram submetidas à análise da variância. As duas frequências de alimentação, comparadas pelo teste F e as quantidades de alimento em percentagem de peso vivo foram submetidos ao desdobramento em polinômios ortogonais. A ração utilizada foi comprada no comércio local com 40%PB e 3.200 Kcal de EM/kg de ração dentro dos critérios, para a espécie. Foram estocadas 20 pós-larvas de carpa comum (*Cyprinus carpio* L.) por aquário com peso médio de  $0,012 \pm 0,003$  g e comprimento médio de  $0,5 \pm 0,01$  cm, com 6 dias de idade.

As avaliações de temperatura da água foram feitas diariamente, com termômetro eletrônico - THIES CLIMA, sempre às 09:00 horas e 15:00 horas. Neste momento, os peixes recebiam a ração diária. Também se verificou a temperatura ambiente e umidade com um aparelho de corda, marca Wilh-Lambrech GmbH Gottingen.

A água foi monitorada semanalmente para pH, oxigênio dissolvido, gás carbônico, dureza, alcalinidade, amônia total, nitrito, transparência e cor pelo Laboratório de Qualidade de Água/EPAGRI de Caçador/SC. A biometria dos peixes foi feita no final do experimento, utilizando-se 100% dos peixes estocados, quando foram realizadas as medidas de comprimento total, peso individual, sobrevivência e conversão alimentar aparente através de ictiômetro e balança de precisão de 0,01g de marca MARTE. Estas atividades foram realizadas com os alevinos sedados com 3mL de quinaldina para 15 litros de água.

## Resultado e discussão

A temperatura da água durante o período experimental (Tabela 1) manteve-se entre 18,2 e 19,3<sup>o</sup> C, ficando a média do período em 18,6<sup>o</sup> C próximo do mínimo recomendado. Note-se que as temperaturas foram inferiores às recomendadas por (Arrignon, 1979) para as carpas que é entre 24,0 a 28,0<sup>o</sup> C, diferente do recomendado por Baldisserotto et al. (2004) para larvicultura de jundiá que é entre 17 a 27,0<sup>o</sup> C. Esse fato,

aparentemente, não trouxe prejuízo ao crescimento dos alevinos, conforme demonstra a tabela 2.

Os valores do pH da água (Tabela 1) variaram entre 7,1 a 7,5. Segundo (Reid *et al.*, 1976); estes valores são considerados adequados para criações de peixes. Os teores do oxigênio dissolvido (Tabela 1) permaneceram entre um mínimo de 6,5 e um máximo de 6,8 mg/L que, segundo (Baldisserotto *et al.*, 2004), encontram-se dentro de uma faixa considerada ótima para o jundiá (*Rhamdia quelen*). Também o gás carbônico manteve-se sempre em níveis considerados satisfatórios, de 2,0 a 2,5mg/L de CO<sub>2</sub> livre. A dureza (Tabela 1) manteve-se sempre dentro dos parâmetros aceitáveis de 30 a 32 mg/L de CaCO<sub>3</sub>. A alcalinidade, pelo contrário, manteve-se sempre em um limiar baixo, entre 24,0 a 32,0 mg/L de CaCO<sub>3</sub> do nível recomendado por (Boyd, 1997) que é de 30 a 300 mg/L. Mas, apesar disto, não ocasionou oscilação no pH e nem causou alterações comportamentais nos peixes. A amônia total (Tabela 1) sempre permaneceu abaixo do tolerável (0,5 mg/L), oscilando entre 0,15 e 0,16 mg/L. Autores como (Lukowicz,1982; Ordog *et al.*; 1988), em trabalhos com carpa comum, verificaram a tolerância desta espécie bem acima desse nível, também Baldisserotto *et al.* (2004) cita a tolerância do jundiá até 0,4 mg/L. O nitrito (Tabela 1) oscilou entre 0,14 a 0,15 mg/L. Estes valores estão distantes das concentrações letais referenciadas por LEWIS e MORRIS (1986), citados por (Vinatea, 1997), para a carpa comum, mas muito próximo do nível letal para jundiás Baldisserotto *et al.* (2004). A turbidez, que está diretamente correlacionada à transparência, permaneceu entre 48 e 58 sem trazer problemas ao cultivo.

**Tabela 1** – Valores médios dos parâmetros limnológicos da água das unidades experimentais e temperatura em cada período

<b>Parâmetros limnológicos</b>	<b>1<sup>a</sup> Semana</b>	<b>2<sup>a</sup> Semana</b>	<b>3<sup>a</sup> Semana</b>	<b>Média</b>
pH (potencial hidrogeniônico)	7,4	7,1	7,5	7,3
Oxigênio dissolvido (mg/L)	6,5	6,5	6,8	6,6
Gás Carbônico (mg/L)	2,0	2,1	2,5	2,2
Dureza total (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	30	32	40	34
Alcalinidade (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	24	32	40	32
Amônia total (mg/L)	0,16	0,16	0,15	0,15
Nitrito (mg/L)	0,14	0,14	0,15	0,14
Turbidez	58	51	48	52,3
Temperatura média da Água (° C)	18,2	18,5	19,3	18,6

Na análise de variância foram observados efeitos significativos pelo teste F ( $P < 0,05$ ) para a variável peso, tanto no tratamento de variação percentual sobre o peso vivo como para a frequência por dia. Em trabalho com matrinhã (*Brycon cephalus*) com dietas alimentares naturais e (Lopes *et al.*, 1994) ração concluiu que a melhor dieta ainda é o alimento vivo no período inicial como componente da alimentação apesar de ter sido fornecido ração. Para a variável comprimento, os efeitos do percentual de alimentação em relação ao peso vivo e da frequência não tiveram efeito significativos ( $P < 0,05$ ) diferente de Aragão *et al.* (1988) que trabalhando com tilápias nilóticas (*Oreochromis niloticus*) com taxas de 1, 3 e 5% em uma só alimentação diária teve efeito significativo com a taxa de 3% de alimentação sobre o peso vivo.

**Tabela 2** – Valores médios do peso e comprimento dos tratamentos da variação percentual e frequência alimentar do alimento ofertado aos alevinos de Jundiá (*Rhamdia quelen*) por dia

Variação % Peso Vivo	Peso (g)									
	1		2		3		4		5	
Frequência	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Início	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Final	0,12	0,11	0,08	0,09	0,09	0,06	0,08	0,05	0,08	0,06
	a	a	b	b	b	bc	b	c	b	bc

  

Variação % Peso Vivo	Comprimento (cm)									
	1		2		3		4		5	
Frequência	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Início	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Final	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Médias nas linhas seguidas de mesmas letras, não diferem ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey

A variável peso e comprimento finais para alimentação fornecida uma vez ao dia foram de 0,12; 0,08; 0,09; 0,08; 0,08 gramas e 1,2 cm para todas respectivamente, enquanto que para duas vezes ao dia foram de 0,11; 0,09; 0,06; 0,05 e 0,06 gramas e 1,2 cm para todas respectivamente. A oferta de alimento uma ou duas vezes ao dia com oferta de 1% do peso vivo propiciou melhor crescimento dos peixes, ou seja, a frequência de alimentação é mais importante que a quantidade ofertada (Steffens, 1987). Apesar de o jundiá ter a alimentação classificada como de ciclo diário com ritmo noturno (Zavala, 1996) não houve interferência comportamental oferecer a alimentação pela parte da manhã e à tarde. Em experimento semelhante (Mello *et al.*, 1997) com pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e (Graeff *et al.*, 2002) com carpa comum (*Cyprinus carpio*) chegaram à

mesma conclusão. Os resultados do desempenho das jundiás (*Rhamdia quelen*) em peso e comprimento nas avaliações são apresentadas nas tabelas 2.

A sobrevivência oscilou entre 28,7 e 57,5% em todos tratamentos (Tabela 3) permite observar que ocorreu efeito diferente do relatado (Tabata *et al*, 1988) em trutas arco-íris, que verificaram mortalidade crescente com a diminuição das taxas de arraçoamento, o que não ocorreu neste trabalho. Também Graeff *et al*. (2002) em experimento semelhante com carpas comum obteve 100% de sobrevivência.

Para a variável conversão alimentar aparente (tabela 3) também ocorreu efeito significativo das frequências de alimentação, que foram de 0,26; 0,68; 0,93; 1,31; 1,57 e 0,28; 0,58; 1,40; 2,10; 2,10:1 para uma e duas vezes, respectivamente. Ou seja, a melhor taxa de conversão alimentar foi atingida quando os peixes foram alimentados uma vez ao dia, com exceção do percentual de 1% duas vezes ao dia. Houve também efeito da quantidade de alimento oferecido, de forma linear crescente. Quanto maior a quantidade de alimento oferecido, pior a taxa de conversão alimentar, isto vem de encontro do encontrado em trabalhos de autores (Balsserotto, 2002, Kubitzka, 1999) que afirmam que isto ocorre quando os peixes atingem o percentual máximo de crescimento corporal por dia.

A conversão alimentar é estimada a partir dos valores calculados da quantidade de ração ministrada dividida pelo peso total atingido. Segundo (Swingle, 1961) é coerente expressar como coeficiente aparente de conversão alimentar, quando se pretende calcular a conversão em um sistema de cultivo, pois o alimento natural pode contribuir com o crescimento dos peixes. Tanto é verdade que nos tratamentos com frequência somente de uma vez ao dia tiveram conversão alimentar aparente abaixo de 1:1 demonstrando que a influência foi evidente.

**Tabela 3** – Frequência diária e variação percentual ofertado de alimento, conversão alimentar e sobrevivência de alevinos de Jundiá (*Rhamdia quelen*)

Tratamento	freqüência	Variação percentual (%)	Conversão Alimentar	Sobrevivência %
1	1	1	0,26 <sup>a</sup>	37,5 <sup>c</sup>
1	1	2	0,28 <sup>a</sup>	57,5 <sup>a</sup>
1	1	3	0,68 <sup>b</sup>	31,2 <sup>d</sup>
1	1	4	0,58 <sup>b</sup>	40,0 <sup>bc</sup>
1	1	5	0,93 <sup>bc</sup>	37,5 <sup>c</sup>
2	2	1	1,41 <sup>c</sup>	36,2 <sup>c</sup>
2	2	2	1,31 <sup>c</sup>	45,0 <sup>b</sup>
2	2	3	2,10 <sup>d</sup>	47,5 <sup>b</sup>
2	2	4	1,57 <sup>c</sup>	28,7 <sup>d</sup>
2	2	5	2,10 <sup>d</sup>	42,5 <sup>bc</sup>

Médias nas colunas, seguidas de mesmas letras, não diferem ( $P>0,05$ ) pelo teste de Tukey

## Conclusão

Pelos resultados conseguidos em crescimento de peso e comprimento, conversão alimentar e sobrevivência, podemos recomendar que o melhor é ofertar a alimentação duas vezes ao dia na quantidade de 1% sobre o peso vivo dos jundiás.

## Referências bibliográficas

1. ARAGÃO, L.P.; FURTADO JUNIOR, I. Cultivo intensivo de tilápias, *Oreochromis niloticus* em tanques com quatro taxas de alimentação. I – Fornecimento de ração uma vez ao dia. *Ciê. Agron.*, Fortaleza, 19(2):71-77, 1988
2. ARRIGNON, J. *Ecología y piscicultura de águas douces*. Madrid: Mundi-Prensa, 1979. 365p
3. BALDISSEROTTO, B.; RADUNZ NETO, J. *Criação do jundiá*. Editora UFSM, Santa Maria-RS, 2004. 232p.
4. BALDISSEROTTO, B. *Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura*. Editora UFSM, Santa Maria-RS, 2002. 212p.
5. BORWN, M.E. The growth of brown trout *Salmo trutta* II. The growth of two-year-old at constant temperature of 11.5°C. *Journal Experimentation Biology* v.22; p.130-44, 1946.
6. BOYD. C.E. *Manejo do solo e da qualidade da água em viveiro para aquicultura*. Campinas: Associação americana de soja, 1997. 55p. (Trad. de Eduardo Ono)
7. CARNEIRO, P.C.F.; MIKOS, J.D. Freqüência alimentar e crescimento de alevinos de jundiá, *Rhamdia quelen*. *Ciência Rural*, Santa Maria, 35(1):187-191, 2005
8. CASTAGNOLLI, N. *Fundamentos da nutrição de peixes*. São Paulo, Ed. Livroceres, 1979. 107p.
9. GRAEFF, A. SPENGLER, M.M. – Variação percentual e freqüência de alimento fornecido no desenvolvimento de carpas comum (*Cyprinus carpio* L.) em fase de alevino. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO VIRTUAL DE ACUICULTURA, 1, 2002. Anais. Zaragoza: Universitat Politècnica Valenciadad de Zaragoza 2002. p. 38-44
10. HEPHER, B. *Nutrition of pond fishes*. Cambridge University Press, 387p. 1988
11. HOGMAN, W.J. Annulus formation on scales of fours species of Coregonids reared under artificial conditions. *Journal Fisheries Research Board Canada*, v.25; p.2111-2122, 1968.
12. KARAS, P. Seasonal charges in growth and standart metabolic rate of juvenile perch, *Perca fluviatilis*. *Journal Fisheries Biology*, v. 37, p. 913-920, 1990

13. KUBITZA, F. *Nutrição e alimentação dos peixes cultivados*. 3. ed. Rev. Ampl. – Jundiaí: F. Kubitza, 1999. 123p.
14. LOPES, R.N.M.; SENHORINI, J.A.; SOARES, M.C.F. Crescimento e sobrevivência de larvas de matrinhã *Brycon cephalus* Günther, 1869, (PIECES, CHARACIDAE) sob diferentes dietas alimentares. *B. Téc. CEPTA*, Pirassununga, 7:41-48, 1994
15. LUCHINI, L.; AVERDANO, T. Primeros resultados de cultivo de un pez de aguas cálidas (*Rhamdia sapo*) con fines de producción y consumo humano. *Rev. Arg. Prod. Anim.*, 4(5):621-629, 1985
16. LUKOWICZ, M.V. Intensive carp (*Cyprinus carpio* L.) rearing in a farm pond in southern Germany and its effects on water quality. *Aquaculture Engineers*, v.1, n.2. p.121-137, 1982.
17. ORDOG, V., NUNES, Z.M.P. Sensibilidade de peixes a amônia livre. In: SIMPOSIO LATINO AMERICANO DE AQUICULTURA, 6 e SIMPOSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 5, 1988, Florianópolis/SC. *Anais...* 1988. Florianópolis: ABRAq., 1988. p.169-174,
18. REID, G.K., WOOD, R.D. *Ecology of island waters and estuaries*. New York: D. Van Nostrand, 1976. 485p.
19. SANTOS, A.B.; BRANDÃO, D.A. Estudo da conversão alimentar e sobrevivência em carpas (*Cyprinus carpio*) tratadas com capim arroz. *Rev. Fac. Zootec. Vet. Agro. Uruguaiana*, 2/3(1):10-25. 1995.
20. STEFFENS, W. *Principios fundamentales de la alimentación de los peces*. Zaragoza: Acribia, 1987. 275 p.
21. SWINGLE, H.S. Relationship of pH of pond waters to their suitability for fish culture. *Fisheries*, v. 10, p.72-75, 1961
22. TUCKER, C.S.; ROBINSON, E.H. Feeds and feeding practices. *Channel catfish farming handbook*. New York: AVI Book, 1991. cap.10, p.292-315
23. VINATEA ARANA, L. *Principios químicos de qualidade da água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões*. Florianópolis: UFSC, 1997. 166p.
24. ZAVALA-CAMIN, L.A. *Introdução aos estudos sobre a alimentação natural em peixes*. Maringá: EDUEM, 1996. 129p.