CRESCIMENTO DE JUVENIS DE JUNDIÁ (*Rhamdia quelen*), DE ACORDO COM A TEMPERATURA DA ÁGUA

Sérgio Renato Noguez PIEDRAS [1,4]; Paulo Roberto Rocha MORAES [2];
Juvêncio Luís Osório Fernandes POUEY [3]

RESUMO

Avaliou-se o crescimento de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*), com peso médio inicial de 25 gramas, criados às temperaturas de 20, 23 e 26 ºC, durante 33 dias, em caixas de poliuretano com capacidade de 1.000 litros. Os peixes foram alimentados uma vez ao dia com ração comercial extrusada, contendo 36% de proteína bruta. Os parâmetros consideradosforam: peso médio final, ganho de peso médio, taxa de crescimento específico e conversão alimentar aparente. Os resultados indicam que alevinos de jundiá apresentam melhor desempenho à temperatura de 23,7 ºC.

Palavras-chave: *Rhamdia quelen;* taxa de crescimento específico; temperatura da água

PERFORMANCE OF SILVER CATFISH (*Rhamdia quelen*) JUVENILES IN RELATION TO WATER TEMPERATURE

ABSTRACT

The performance of silver catfish (*Rhamdia quelen*) juveniles was evaluated at temperatures of 20, 23 and 26 ºC using animals with initial average weight of 25 grams and reared for 33 days in polyurethane boxes of 1,000 liters capacity. Fish were fed once a day with extruded commercial ration with 36% crude protein. Final average weight, average weight gain, specific growth rate and aparent food conversion were determined. Results indicate that juvenile silver catfish present better performance at 23.7 ºC.

Key words: *Rhamdia quelen*; specific growth rate; water temperature

Nota Científica: Recebida em 24/09/2004 – Aprovada em 15/02/2005

[1] *Oceanólogo, Dr. Prof. da Escola de Ciências Ambientais da Universidade Católica de Pelotas/RS*
[2] *Oceanólogo, Especialista da Estação de Piscicultura da Universidade Católica de Pelotas/RS*
[3] *Médico Veterinário, Dr. Professor do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas/RS Bolsista do CNPq. - e-mail: juvencio@ufpel.tche.br*
[4] *Endereço/Address: Rua Prof. Araújo, 2081 - CEP: 96020-360 - Pelotas, RS e-mail: sergiopiedras@hotmail.com*

INTRODUÇÃO

Os animais, em sua maioria, apresentam amplas faixas de tolerância à temperatura, entretanto a faixa de conforto ambiental, que proporciona as condições ideais para o desempenho das funções de crescimento e reprodução, é específica (SCHMIDT-NIELSEN, 1996). A temperatura corporal dos peixes é regulada através do sangue, no processo respiratório, pois, quando o sangue passa pelas brânquias, o calor metabólico gerado é perdido para o ambiente, através da água. Animais expostos a temperaturas inferiores ao seu "ótimo" têm o consumo de alimento limitado à sua taxa metabólica basal. Quando o animal atinge a temperatura corpórea ideal, o alimento consumido é otimizado, liberando a energia necessária à multiplicação celular e ao crescimento.

De acordo com GOMES *et al*. (2000), temperaturas acima do ótimo do animal resultam em maior desvio energético para obtenção de oxigênio, diminuindo, conseqüentemente, o crescimento. MAAREN *et al*. (1999) afirmam que a temperatura ótima de uma espécie é aquela que lhe proporciona maior crescimento e que determinadas espécies têm capacidade de reduzir o consumo de oxigênio quando a temperatura aumenta, mantendo-se o crescimento através da aclimatação a temperaturas mais elevadas. Já, ROBERTS (1987) observa que, para muitas espécies, a redução do incremento da taxa de atividade metabólica máxima deve-se à diminuição da concentração de oxigênio quando a temperatura aumenta. CANPANA *et al*. (1996) referem-se à temperatura como fator de controle do crescimento dos peixes, pois afeta diretamente as taxas metabólicas, o consumo de oxigênio, a atividade alimentar e a digestibilidade.

FRASCÁ-SCORVO *et al*. (2001) afirmam que o valor da temperatura ideal, para produção da maioria das espécies de peixes de clima tropical, está entre 25 e 28 ºC e que, com a variação da temperatura para valores além dos limites da faixa ideal, os peixes reduzem, ou até cessam, a alimentação. ROCHA *et al*. (2001) chamam de "faixa de independência térmica" ao intervalo de temperatura que aparentemente não afeta a demanda de energia para o metabolismo. Nesse mesmo sentido, EDSALL *et al*. (1993), estudando juvenis de *Gymnocephalus cernuus*, afirmam que a taxa metabólica necessária ao maior crescimento dos peixes se mantém nos níveis ideais para cada espécie, mesmo com uma variação de temperatura variação de ± 2 ºC, em relação à temperatura ótima.

LAPPALAINEN (2001) afirma que, embora algumas espécies apresentem, no ambiente natural, maior crescimento em temperaturas elevadas, isso não significa que temperatura alta seja a única condição ideal para boas criações, pois a disponibilidade e a qualidade dos alimentos têm grande influência no metabolismo dos peixes. PURCHASE e BROWN (2001), estudando o metabolismo de *Gadus morhua*, afirmam que os peixes apresentam um substancial crescimento compensatório com o incremento da temperatura.

O jundiá, *Rhamdia quelen,* vem sendo estudado como espécie local alternativa na introdução de Siluriformes de outras regiões no sul do Brasil. Assim, estudos sobre aspectos da nutrição da espécie estão sendo desenvolvidos, no sentido de se obterem dietas que proporcionem maior crescimento da espécie, podendo-se destacar os trabalhos de COLDEBELLA e RADÜNZ-NETO (2002), MELO *et al*. (2002), CARNEIRO *et al*. (2003a) e SALHI *et al*. (2004), todos relacionados à alimentação de larvas e alevinos e em que são sugeridas dietas com 34 a 38% de proteína bruta.

Em relação à fase de engorda, poucos são os registros encontrados na literatura pertinente. CIELO (2000) obteve conversão alimentar de 1,8:1 na criação de jundiá-cinza em tanque de terra, chegando a um peso final de 800 gramas em um ano. CARNEIRO *et al*. (2003b) observaram grande variabilidade no tamanho de jundiás criados em tanque de terra: exemplares com 11 meses de idade pesaram entre 200 e 800 gramas.

Os resultados obtidos até o momento não são animadores quanto ao desempenho do jundiá no primeiro ano de criação, pois, sendo uma espécie local, supõe-se que deva apresentar maior crescimento no período de temperatura da água mais elevada, e, assim como todos os animais, demonstrar qual a temperatura ótima para seu desempenho. CHIPPARI-GOMES (1998) considera o jundiá uma espécie euritérmica, pois alevinos aclimatados a 31 ºC suportam temperaturas de 15 a 34 ºC. IMSLAND *et al*. (1996) afirmam que o "ótimo" de temperatura de exemplares jovens de várias espécies de peixes é mais elevado que o dos adultos.

Foi objetivo deste trabalho obter informações sobre o crescimento de juvenis de jundiá, *Rhamdia quelen*, na faixa de temperatura da água entre 20 e 26 ºC, que corresponde à amplitude de variação da temperatura da água na primavera-verão no sul do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação de Piscicultura da Universidade Católica de Pelotas. Foram usados seis sistemas em circuito fechado, com circulação de água. Cada sistema era composto de um tanque de 250 litros, provido de filtro biológico de pedra britada e areia e de resistência de 2.000 W com termostato para controle da temperatura, e de um outro tanque, de 1.000 litros, com uma moto-bomba elétrica submersa (capacidade de 540 L h^{-1}) que proporcionava a circulação da água entre os dois tanques, através de conexões de PVC.

Três tratamentos, com duas repetições cada um, foram aplicados no experimento e tinham como base a temperatura da água: 20 ºC (T-I); 23 ºC (T-II); e 26 ºC (T-III). No tanque de 1.000 L de cada sistema foram introduzidos cinco exemplares de jundiá com comprimento total inicial médio e peso inicial médio de, respectivamente: em T-I, 13,7±0,2 cm e 24,0±1,6 g; em T-II, 13,7±0,2 cm e 24,6±1,4 g; e em T-III, 14,1±0,2 cm e 26,8±1,4 gramas.

A qualidade da água foi monitorada, diariamente, através da avaliação dos parâmetros oxigênio dissolvido, saturação de oxigênio dissolvido, gás carbônico, temperatura e pH, utilizando-se oxímetro (modelo 55 da YSI) e peagâmetro.

A taxa de crescimento específico diário foi calculada de acordo com LEGENDRE e KERDCHUEN (1995), através da equação: TCE = 100 (ln Pm final – ln Pm inicial) $(t)^{-1}$, em que ln = logaritmo neperiano; Pm = peso médio; e t = tempo em dias. Para o cálculo do Fator de Condição utilizou-se a equação: FC = Peso $(\text{Comprimento total})^{-3}$ 100. O valor da Conversão Alimentar Aparente foi determinado através da equação: CA = (Peso da ração fornecida no período) (Peso final – Peso inicial)$^{-1}$.

O experimento teve duração de 33 dias, sendo os animais alimentados uma vez ao dia, às 18h, a uma taxa de 5% da biomassa dos peixes, com ração comercial extrusada contendo 36% de proteína bruta. Ao final do período experimental, os dados biométricos dos animais foram registrados, sendo analisados pela ANOVA, e, havendo diferença significativa (5%), as médias obtidas em cada tratamento foram submetidas ao teste de Duncan (5%). A taxa de crescimento específico em relação à temperatura foi avaliada por regressão (SAS, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como se pode observar na tabela 1, que apresenta o resumo dos dados registrados para os diferentes parâmetros analisados durante o experimento, as características da água durante o período experimental mantiveram-se em níveis considerados satisfatórios para o jundiá: o valor médio do teor de oxigênio dissolvido variou de 5,6 a 7,0 mg L^{-1}; o da porcentagem de saturação oscilou entre 72,2 e 79,7%; o do pH foi 7,0; o do teor de gás carbônico, 3,9 mg L^{-1}, e a temperatura média da água nos tratamentos foi 20,2 ºC em T-I; 22,9 ºC em T-II; e 26,1 ºC em T-III.

Tabela 1. Valores médios dos parâmetros avaliados no experimento de desempenho de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*), em 33 dias de criação

Parâmetro / Tratamento	T-I (20 ºC)	T-II (23 ºC)	T-III (26 ºC)
Temperatura da água (ºC)	20,22 ± 0,07 c	22,96 ± 0,63 b	26,18 ± 0,63 a
Oxigênio dissolvido (mg L^{-1})	7,05 ± 0,12 a	6,36 ± 0,10 b	5,64 ± 0,10 c
Saturação de oxigênio dissolvido (%)	79,72 ± 1,01 a	73,16 ± 0,90 b	72,24 ± 0,90 b
Comprimento total inicial (cm)	13,72 ± 0,28 a	13,72 ± 0,25 a	14,10 ± 0,25 a
Comprimento total final (cm)	16,50 ± 0,35 b	18,14 ± 0,31 a	17,92 ± 0,31 ab
Peso inicial (g)	24,00 ± 1,64 a	24,60 ± 1,46 a	26,80 ± 1,46 a
Peso final (g)	54,75 ± 4,79 a	66,00 ± 4,28 a	63,20 ± 4,28 a
Ganho de peso (g)	30,75 ± 3,47 b	41,40 ± 3,10 a	36,40 ± 3,10 ab
Taxa de crescimento específico diário (%)	2,22 ± 0,18 c	3,05 ± 0,16 a	2,61 ± 0,16 b
Fator de condição inicial	0,92 ± 0,01 a	0,93 ± 0,01 a	0,93 ± 0,01 a
Fator de condição final	1,10 ± 0,01 a	1,08 ± 0,01 a	1,07 ± 0,01 a
Conversão alimentar aparente	2,12 b	1,61 a	1,92 ab

Letras iguais na mesma linha indicam não haver diferença significativa pelo teste de Duncan (5%).

O melhor desempenho dos animais foi registrado no tratamento T-II, à temperatura de 23 ºC. As taxas de crescimento específico apresentaram diferença significativa (5%), sendo 3,05% o melhor resultado, registrado em T-II, seguido por 2,61%, em T-III, e 2,22%, em T-I. Esses valores são inferiores aos obtidos por COLDEBELLA e RADÜNZ-NETO (2002), de 3,5% e 4,23%, em animais que pesavam 4,0 a 6,0 g, criados durante 120 dias, e por SALHI *et al*. (2004), que, em 30 dias de criação, obtiveram taxas de crescimento específico que variaram de 3,71 a 5,28%, em alevinos com peso de 1,0 a 1,5 grama. Em contrapartida, VAZ (2003), criando alevinos de jundiá com peso de 0,6 a 1,5 g, durante 30 dias, em gaiola, obteve taxas de crescimento específico que variaram entre 2,3% e 3,2%, e LAZZARI *et al*. (2004), testando diferentes fontes protéicas na alimentação de juvenis de jundiá com peso médio de 15 g, obtiveram valores de taxas entre 2,0 e 3,8%.

O ganho de peso médio de 41,4 g, em T-II (23 ºC), foi maior que aquele de 30,7 g, obtido em T-I (20 ºC). Já, o ganho de peso médio, 36,4 g, registrado em T-III (26 ºC), foi estatisticamente igual aos observados em T-I e T-II. O fato de o valor da taxa de crescimento específico, que em T-II foi superior àquele registrado em T-III, não se ter refletido em diferença significativa entre os ganhos de peso médio verificados em T-II e em T-III pode ser atribuído ao curto período experimental. Por sua vez, a não ocorrência de diferença significativa entre os pesos médios finais obtidos nos três tratamentos deve-se principalmente à variabilidade do tamanho da espécie, observada nesta fase de crescimento, juvenil, como já registrado por CARNEIRO *et al*. (2003b).

PIEDRAS *et al*. (2004) afirmam, em relação ao jundiá, que para a taxa de crescimento específico se manter no patamar ideal é necessário que a saturação de oxigênio dissolvido na água seja de, no mínimo, 74%. Resultado semelhante foi registrado neste trabalho, em que o valor mínimo da porcentagem de saturação de oxigênio dissolvido foi 72,2. Entretanto, relacionar a taxa de crescimento específico com a saturação de oxigênio dissolvido parece não ser a melhor forma de explicar o desempenho dos animais, pois, no tratamento T-II, a taxa de crescimento específico foi superior àquela registrada em T-III, mesmo não havendo diferença significativa entre os valores da saturação de oxigênio dissolvido observados nos referidos tratamentos. Já, em relação à concentração de oxigênio dissolvido na água, no tratamento T-II (6,3 mg L^{-1}) foi significativamente maior que em T-III (5,6 mg L^{-1}), de forma que o fator que impediu a manutenção da taxa de crescimento específico em seu valor máximo, na temperatura mais elevada, foi, provavelmente, a concentração de oxigênio dissolvido.

Neste trabalho, a conversão alimentar aparente observada em todos os tratamentos foi melhor que aquela registrada por SOUZA (2002), que, criando jundiá com peso médio de 80 g, em tanque de terra, durante 135 dias, em temperaturas que variaram de 11 a 29 ºC, obteve valor médio de 3,0:1 para a conversão alimentar aparente. O melhor resultado verificado no presente trabalho (1,6:1) foi registrado no tratamento T-II, e o pior (2,1:1), no tratamento T-I. No tratamento T-III, a conversão alimentar aparente foi 1,9:1, semelhante à de 1,8:1, observada por LUCHINI (1990) para animais de mesmo porte criados a 26 °C.

A piora da conversão alimentar, constatada do tratamento T-II para o tratamento T-III, deve-se, provavelmente, à maior temperatura em que se desenvolveu o experimento T-III, configurando que a pior conversão alimentar pode ser atribuida ao menor teor de oxigênio dissolvido em T-III, quando comparado ao registrado em T-II, por influência da temperatura da água, que em T-III (26 ºC) foi maior que em T-II (23 ºC). IMSLAND *et al.* (1996), estudando juvenis de *Scophthalmus maximus*, afirmam que a temperatura ótima para o crescimento da espécie é 18,9 ºC, mas que a melhor conversão alimentar é obtida a 16,2 ºC.

Neste trabalho, a taxa de crescimento específico submetida a regressão polinomial em relação à temperatura demonstra que o maior crescimento do jundiá ocorreu a 23,7 ºC (Figura 1), sendo seu comportamento explicado pela equação:

$TCE = - 0{,}066x^2 + 3{,}151x - 34{,}238$ ($R^2 = 0{,}45$).

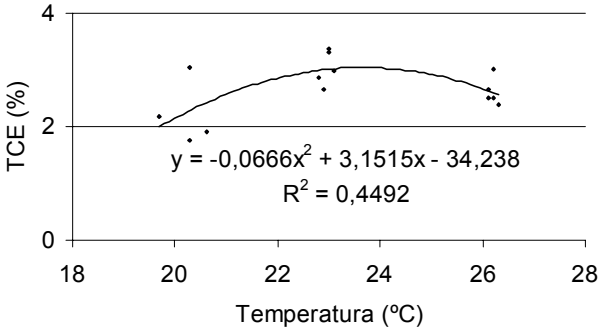

Figura 1. Comportamento da Taxa de Crescimento Específico (y) de juvenis de jundiá, *Rhamdia quelen*, em relação à variação da temperatura (x)

CONCLUSÃO

Nas condições experimentais do presente estudo, juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) apresentam melhor desempenho à temperatura de 23,7 ºC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CANPANA, S.E.; MOHN, R.K..; SMITH, S.J.; CHOUINARD, G.A. 1996 Reply: spatial implications of a temperature-based growth model for Atlantic cod (*Gadus morhua*) off the eastern coast of Canada. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, *53*: 2909-2911.

CARNEIRO, P.C.; MIKOS, J.D.; SCHORER, M.; FILHO, P.R.C.O.; BENDHACK, F. 2003a Live and formulated diet evaluation through initial growth and survival of jundiá larvae, *Rhamdia quelen*. *Scientia Agrícola, 60*(4): 615-619.

CARNEIRO, P.; MIKOS, J.D.; BENDHACK, F. 2003b Processamento: O Jundiá como matéria-prima. *Panorama da Aqüicultura*, *13*(78): 17-21.

CHIPPARI-GOMES, A.R. 1998 *Temperaturas letais de larvas e alevinos de jundiá,* ***Rhamdia quelen*** *(Quoy e Gaimard, 1824 – Pisces, Pimelodidae).* Santa Maria. 99p. (Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria).

CIELO, G. 2000 Jundiá Cinza: Como um bom bagre cresce bem e encanta piscicultores do Sul. *Panorama da Aqüicultura*, *10*(58): 14-19.

COLDEBELLA, I. J. e RADÜNZ-NETO, J. 2002 Farelo de soja na alimentação de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*). *Ciência Rural*, Santa Maria, *32*(3): 449–503.

EDSALL, T.A.; SELGEBY, J.H.; DESORCIE, T.J.; FRENCH III, J.R.P. 1993 Growth-temperature relation for young-of-the-year ruffe. *J. Great Lakes Res*., *19*(3): 630-633.

FRASCÁ-SCORVO, C.M.D.; CARNEIRO, D.J.; MALHEIROS, E.B. 2001 Comportamento alimentar do matrinxã (*Brycon cephalus*) no período de temperaturas mais baixas. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, *27*(1): 1-5.

GOMES, L.C.; GOLOMBIESKI, J.; CHIPPARI-GOMES, A.R.; BALDISSEROTTO, B. 2000 Biologia do Jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae). *Ciência Rural,* Santa Maria, *30*(1): 179-185.

IMSLAND, A.K.; SUNDE, L.M.; FOLKVORD, A.; STEFANSSON, S.O. 1996 The interaction of temperature and fish size on growth of juvenile turbot. *J. Fish Biol.*, *49*: 926-940.

LAPPALAINEN, J. 2001 *Effects of environmental factors, especially temperature, on the population dynamics of pikperch (****Stizostediuon lucioperca****)*. Helsinki. 28p. (Dissertação Acadêmica. Universidade de Helsinki).

LAZZARI, R.; RADÜNZ-NETO, J.; LIMA, R.L.; COSTA, M.L.; LOSEKANN, M.E.; PEDRON, F.A.; BERGAMIN, G.T.; VEIVERBERG, C.A. 2004 Crescimento de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com diferentes fontes protéicas. In. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., Campo Grande, 19-22/jul./2004. *Anais...* Mato Grosso do Sul: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1 CD-Rom.

LEGENDRE, M. e KERDCHUEN, N. 1995 Larval rearing of an African Catfish *Heterobranchus longifilis* (Teleostei, Claridae): effect of dietary lipids on growth surviral and fatty acid composition of fry. *Aquat. Living Resources*, *8*: 355-363.

LUCHINI, L. 1990 *Manual para el cultivo del Bagre sudamericano (****Rhamdia sapo****)* Santiago: FAO. 60p.

MAAREN, C.C.V.; KITA, J.; DANIELS, H.V. 1999 Temperature tolerance and oxygen consumption rates for juvenile southern flounder *Paralichthys lethostigma* acclimated to five different temperatures. *UJNR Technical Report*, *28*: 135-140.

MELO, J.F.B.; RADÜNZ-NETO, J.; DA SILVA, J.H. 2002 Desenvolvimento e composição corporal de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*). *Ciência Rural,* Santa Maria, *32*(3): 323–327.

PIEDRAS, S.R.N.; MORAES, P.R.R.; PIEDRAS, F.R.; POUEY, J.L.O.F. 2004 Efeito da temperatura e da saturação de oxigênio na taxa de crescimento específico do jundiá na fase de engorda. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE AQÜICULTURA E BIOLOGIA AQUÁTICA – AQUIMERCO 2004, Vitória, 24-28/mai./2004. *Anais...* Vitória: Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática. p.152.

PURCHASE, C.F. e BROWN, J.A. 2001 Stock-specific changes in growth rates, food conversion efficiencies, and energy allocation in response to temperature change in juvenile Atlantic cod. *J. Fish Biol.*, *58*: 36-52.

ROBERTS, R. 1987 *Fish Pathology*. London: Aberdeen Universiy. 318p.

ROCHA, A.J.S.; GOMES, V.; NGAN, P.V.; PASSOS, M.J.A.C.R. 2001 Variações na demanda de energia metabólica de juvenis de *Haemulon steindachneri* (Perciformes, Haemulidae) em função da temperatura. *Rev. bras. oceanogr.*, São Paulo, *49*(1-2): 87-97.

SALHI, M.; BESSONART, M.; CHEDIAK, G. 2004 Growth, feed utilization and body composition of black catfish, *Rhamdia quelen*, fry fed diets containing different protein and energy levels. *Aquaculture*, Amsterdam, *231*(1-4): 435-444.

SAS 1995 *User's Guide: Statistical Analysis System.* 5. ed. North Carolina: Institute Cary. 956p.

SCHMIDT-NIELSEN, K. 1996 *Fisiologia animal– Adaptação e Meio Ambiente.* São Paulo: Editora Santos. 600p.

SOUZA, L.S**.** 2002 *Avaliação do desempenho de Jundiá (**Rhamdia** sp.) e catfish (**Ictalurus punctatus**) em tanque de terra***.*** Pelotas. 108f. (Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas).

VAZ, B.S. 2003 *Efeito da densidade de estocagem sobre o cultivo de alevinos de jundiá (**Rhamdia** sp.) em tanque-rede de pequeno volume*. Pelotas. 44f. (Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas).