

Influência de diferentes níveis de luminosidade sobre o desempenho de larvas de Jundiá (*Rhamdia quelen*) (Quoy e Gaimard, 1824) (Pisces: pimelodidae)

Everton Rodolfo Behr¹, João Radünz Neto^{2*}, Ana Paula Tronco¹ e Ana Paula Fontana¹

¹Zootecnista. ²Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Campus Universitário, 97105-900, Santa Maria-Rio Grande do Sul, Brazil. *Author for correspondence.

RESUMO. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de verificar o efeito de 3 níveis de luminosidade (T1=1,2 lux; T2=17 lux e T3=20 lux) sobre o crescimento e a sobrevivência de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*), durante as 3 primeiras semanas de cultivo em sistema com recirculação de água. Durante a primeira semana experimental as larvas foram alimentadas com náuplios de *Artemia franciscana*. Do oitavo ao décimo-segundo dia, houve a redução gradual do fornecimento de náuplios. Durante e após esse período, as larvas receberam ração *ad libitum* com 41% de PB e 4.293kcal EB/kg. Os resultados demonstraram que o ambiente escuro por 24 horas (T1) apresenta melhores resultados de comprimento-padrão e comprimento total aos 14 e 21 dias, porém sem diferenças significativas do nível de luminosidade intermediário (T2). Com relação ao peso e produto, peso X sobrevivência, constataram-se diferenças significativas entre os três tratamentos sendo os melhores resultados obtidos no T1, seguido pelo T2 e T3 respectivamente. Não se constataram diferenças significativas com relação à sobrevivência entre os tratamentos. A taxa de crescimento específico foi de 23,75, 22,82 e 21,90%/dia, respectivamente, para o T1, T2 e T3, durante os 21 dias de experimento.

Palavras-chave: larvicultura, luminosidade, *Rhamdia*, Pimelodidae, crescimento, sobrevivência.

ABSTRACT. Influence of different luminosity levels on the performance of Jundiá larvae (*Rhamdia quelen*) (Quoy and Gaimard, 1824) (Pisces: pimelodidae). The objective of the study was to verify the effect of three luminosity levels (T1=1.2 lux; T2=17 lux and T3= 20 lux) on the growing and survival of jundiá larvae (*Rhamdia quelen*), during 3 rearing weeks in a water-reuse system. During the first experimental week, the larvae were fed with *Artemia franciscana* nauplii. From the eighth through the twelfth day of the experiment there was a gradual reduction of nauplii feeding. During and after this period, the larvae received *ad libitum* dry food with 41% of CP and 4,293kcal gross energy/kg. The results showed that the 24-hour dark environment presented better results of standard and total length on the 14th and 21st days, however, without significant differences in the intermediate luminosity level. In relation to weight and product weight versus survival, significant differences between the three treatments were observed, being the best results obtained in T1, followed by T2 and T3 respectively. No significant differences in relation to survival between the treatments were observed. The specific growth rate was of 23.75; 22.82 and 21.90% per day, respectively for T1, T2 and T3 during the 21 days of experiment.

Key words: larviculture, luminosity, *Rhamdia*, Pimelodidae, growth, survival.

O jundiá (*Rhamdia quelen*) é uma espécie importante para a piscicultura na região sul do Brasil. Entre as características que tornam a espécie promissora para o cultivo, estão o hábito alimentar onívoro, boa adaptação ao clima regional, além do domínio da reprodução induzida (Andreatta, 1979;

Radünz Neto, 1981; Machado e Radünz Neto, 1989a). Atualmente, na região central do RS, esta é a espécie nativa mais procurada pelos piscicultores (obs. pess.). Na região norte desse Estado, a procura por alevinos dessa espécie vem aumentando (Mezzalana *et al.*, 1997). Devido à grande demanda por alevinos, as

estações de piscicultura encontram dificuldades em atender o mercado, principalmente pela inconstância na produção causada pela baixa sobrevivência alcançada na criação em tanques de terra. Mezzalana *et al.* (1997) obtiveram sobrevivências que variavam entre 30 a 62,5%, utilizando diferentes densidades de estocagem em tanques de terra. Entre os produtores, esses percentuais costumam ser freqüentemente menores, e as causas dessa baixa sobrevivência vão desde a falta de alimento adequado, presença de predadores até surgimento de doenças.

Uma alternativa à criação em tanques de terra é a larvicultura confinada, utilizando sistemas com recirculação, onde foram obtidos altos percentuais de sobrevivência com o uso de rações (Piaia e Radünz Neto, 1997ab; Fontinelli, 1997; Uliana, 1997, Cardoso, 1998). Esses sistemas com recirculação de água encontram-se montados dentro de galpões com iluminação artificial. Nesse caso, é possível controlar o fotoperíodo e o nível de luminosidade, sendo que ainda não foi realizado nenhum experimento para avaliar a influência do nível de luminosidade sobre as larvas.

A influência de fotoperíodo e de níveis de luminosidade na larvicultura e alevinagem confinada de espécies nativas tem sido pouquíssimo estudada no Brasil, até porque quase todas as estações de produção de alevinos utilizam tanques externos. Uma das exceções refere-se ao trabalho de Piaia *et al.* (1997ab) com *Rhamdia quelen*, que constataram melhor crescimento de alevinos mantidos 24 horas no escuro, quando comparados aos mantidos 24 horas em ambiente iluminado.

Para espécies como o salmão-do-Atlântico (*Salmo salar*), as unidades produtoras de alevinos costumam utilizar iluminação constante durante a primeira alimentação, visando aumento na taxa de crescimento e tempo de alimentação (Berg *et al.*, 1992). O crescimento e a conversão alimentar de juvenis de "Gilthead seabream" (*Sparus aurata*) são melhores quanto maior for o fotoperíodo (Silva-Garcia, 1996). Entretanto, espécies como o bagre europeu (*Silurus glanis*) necessitam de ambientes escuros durante a larvicultura (Woynarovich e Horváth, 1983). Alimentar os peixes no escuro pode eliminar o baixo crescimento causado pelas elevadas densidades em alevinos de *Salvelinus alpinus* (Jorgensen e Jobling, 1993).

O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de diferentes intensidades luminosas no crescimento e sobrevivência de larvas de jundiá.

Material e métodos

O presente trabalho foi desenvolvido no Setor de Piscicultura do Departamento de Zootecnia da

Universidade Federal de Santa Maria, no período de 25 de outubro a 14 de novembro de 1997.

As instalações experimentais eram compostas por um sistema de recirculação de água, termoregulada, acoplada a um biofiltro, descrito por Charlon e Bergot (1984). Para o experimento, foram utilizadas 9 unidades de criação, constituídas cada uma por duas bacias plásticas, sendo as dimensões da bacia externa de 34 x 23 x 11cm e da bacia interna de 33 x 19 x 10cm, com capacidade para aproximadamente 3,5 litros de água. A unidade interna era dotada de uma tela, a qual permitia a saída de água sem fuga de larvas ou náuplios de *Artemia*. Os reservatórios eram abastecidos individualmente, e a vazão de água foi de 0,2, 0,4 e 0,6 litros por minuto na primeira, segunda e terceira semanas, respectivamente. Medidas de temperatura e de oxigênio dissolvido foram realizadas duas vezes ao dia, nas unidades experimentais. Medidas de pH, de amônia e de nitrito foram feitas diariamente somente no reservatório do sistema de recirculação.

As larvas de jundiá foram obtidas através de reprodução induzida de matrizes do Setor de Piscicultura da UFSM. A densidade utilizada foi de 160 larvas por unidade experimental.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 3 tratamentos (níveis de luminosidade: T1=1,2 lux, T2=17 lux e T3=20 lux) e 3 repetições por tratamento. O sistema foi instalado em uma sala com iluminação artificial gerada por lâmpadas fluorescentes, com incidência indireta sobre o mesmo. Os níveis escuro (T1 - 1,2 lux) e intermediário (T2 - 17 lux) foram obtidos respectivamente através de estruturas revestidas por plástico e tela de sombrite de cor preta, colocadas sobre as unidades experimentais. No T3, a intensidade luminosa junto à superfície da água foi de 20 lux. Cada tratamento recebeu a condição de luminosidade correspondente, durante o período compreendido das 8 às 20 horas. Das 20 às 8 horas, a sala permaneceu no escuro.

As larvas receberam náuplios de *Artemia franciscana* (*ad libitum*) durante a primeira semana de experimento. Nessa semana, houve cinco fornecimentos diários de náuplios (8, 11, 14, 17 e 20 horas). Do oitavo ao décimo-segundo dia de experimento, houve redução gradual no fornecimento de náuplios de *Artemia*, diminuindo um fornecimento a cada dia. Durante a terceira semana, as larvas receberam somente ração. A granulometria utilizada foi de 400-600µ do 8º ao 13º dia; 600-800µ do 14º ao 17º dia e 800-1000µ no restante do período experimental.

A ração utilizada (Tabela 1) possuía 41,0% de P.B. e 4293kcal EB/kg, sendo sua distribuição realizada através de um alimentador automático a intervalos de 30 minutos. A quantidade de ração distribuída era suficiente para que ocorressem sobras (*ad libitum*). A limpeza das unidades experimentais, através da sifonagem dos resíduos, foi realizada nas primeiras horas da manhã e no final da tarde, antes da última alimentação. Quando havia necessidade, as bandejas eram lavadas, sendo que, para esse procedimento, as larvas eram transferidas para outra bacia. Quando os níveis de amônia e de nitrito estavam elevados, era feita a substituição parcial da água do sistema.

Tabela 1. Composição percentual da ração utilizada nos experimentos

Ingrediente	Percentual
Fígado bovino*	30
Levedura de cana	57
Lecitina de Soja	2
Premix vitamínico**	10
Premix mineral	1

* - Foi utilizado o produto "in natura" até a obtenção do % de MS estipulado; ** - A mistura continha 90% de veículo.

Os parâmetros estimados foram taxa de sobrevivência aparente (%) (anotado diariamente); comprimento padrão (CP) e comprimento total (CT) em centímetros tomados de uma amostra de 20 larvas no sétimo, no décimo-quarto e no vigésimo-primeiro dia; sobrevivência real (SR), obtida ao final do experimento e expressa em percentual, descontando as larvas retiradas aos 7 e 14 dias; peso médio individual (PMI), tomado ao final do experimento, utilizando todas as larvas sobreviventes; produto do peso versus sobrevivência ($P \times S$), para avaliar a biomassa total das larvas por tratamento e taxa de crescimento específica (TCE), obtida a partir da fórmula utilizada por Legendre *et al.* (1995).

Para as análises estatísticas, foi utilizado o programa SAS (1989).

Resultados e discussão

Os melhores resultados de crescimento (CP; CT; peso e peso x sobrevivência) foram obtidos no T1 (escuro), embora, com relação ao comprimento (CP e CT), não houve diferenças estatísticas do T2 (Tabelas 2 e 3). É interessante salientar que, com 14 dias, já foi possível constatar diferenças significativas no comprimento entre o T1 e o T3, demonstrando a importância do nível adequado de luminosidade no crescimento das larvas.

Tabela 2. Dados de sobrevivência real, peso médio individual e comprimento (padrão e total) de larvas de jundiá (*R. quelen*) ao final do experimento

Tratamento	% de sobreviv.	Peso médio (mg)	Peso X Sobrev.
1	82,8a	292,0a	241,5a
2	84,7a	240,7b	203,9b
3	86,4a	198,3c	171,2c

Médias seguidas por letras diferentes variam estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5%

Tabela 3. Dados de comprimento padrão (CP) e total (CT), de larvas de jundiá (*R. quelen*) aos 7, 14 e 21 dias, expressos em cm

Tratamento	7 dias		14 dias		21 dias	
	CP	CT	CP	CT	CP	CT
1	1,42a	1,64a	1,90a	2,31a	2,57a	3,15a
2	1,39a	1,63a	1,87ab	2,24ab	2,46a	3,00a
3	1,38a	1,62a	1,76b	2,12b	2,33b	2,82b

Médias seguidas por letras diferentes variam estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5%

A sobrevivência real foi superior a 80% em todos os tratamentos, não constatando-se diferenças significativas entre eles (Tabela 2).

Na sobrevivência aparente, ficou bastante evidente a mortalidade decorrente da troca de alimento, durante a segunda semana experimental (Figura 1). O fornecimento de alimento inerte, após um período com alimento vivo, pode gerar dificuldades de adaptação por parte das larvas que estão acostumadas a alimento em movimento. No caso de *Dicentrarchus labrax*, a imobilização do alimento vivo através de choque térmico proporcionou melhor sobrevivência final, devido a menor mortalidade na fase de transição (Barnabé e Gissi, 1994). Amutio *et al.* (1985), em trabalho realizado com *R. sapo* (= *R. quelen*), constatou maior mortalidade no início do experimento, diferentemente deste trabalho, em que a maior mortalidade se deu no período de transição.



Figura 1. Sobrevivência aparente durante o período experimental

Os dados relativos aos parâmetros físico-químicos da água encontram-se nas Tabelas 4 e 5 e Figura 2.

Tabela 4. Valores médios, máximos e mínimos de temperatura e oxigênio dissolvido nos tratamentos

Tratamentos	Temperatura (°C)	OD (mg/L)
T1	23,68 (22,70 - 24,70)	7,91 (7,14 - 8,53)
T2	23,90 (22,70 - 24,70)	8,04 (6,97 - 8,80)
T3	23,89 (22,50 - 24,80)	7,92 (6,97 - 8,71)

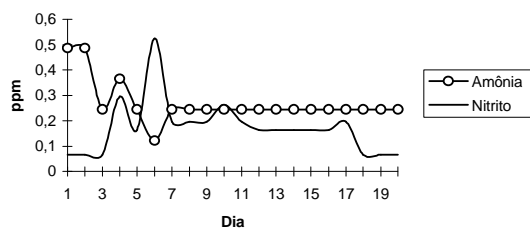


Figura 2. Valores de amônia e nitrito (ppm) no sistema

Tabela 5. Valores médios, máximos e mínimos de pH, amônia e nitrito no sistema

	pH	Amônia (ppm)	Nitrito (ppm)
média	7,43	0,17	0,18
máximo	7,70	0,49	0,52
mínimo	7,00	0,12	0,03

Pode-se observar que os valores de temperatura, oxigênio dissolvido e pH da água não apresentaram grandes variações, sendo seus níveis considerados normais ou aceitáveis para o cultivo de peixes de um modo geral (Boyd, 1992). Os valores mais elevados para a amônia e nitrito foram registrados respectivamente no início do experimento e no quinto dia (Figura 2). Tal fato deve-se ao tempo necessário para crescimento das colônias de *Nitrosomonas* sp. e *Nitrobacter* sp. Não pode ser descartada a possibilidade de a mortalidade verificada a partir do sétimo dia ter sido, pelo menos em parte, causada por valores de amônia e nitrito em torno de 0,5ppm. Para peixes de água fria, valores dessa ordem são tidos como tóxicos ou capazes de reduzir o crescimento (Boyd, 1992).

Comparando os resultados de crescimento e sobrevivência obtidos com outros trabalhos realizados em condições de laboratório, verificou-se um desempenho bastante satisfatório. Larvas que foram mantidas no escuro (T1) apresentaram peso médio de 292mg, comprimento total de 3,14cm e 82,8% de sobrevivência, em 21 dias de cultivo. Uliana (1997), utilizando somente ração (com a mesma formulação deste experimento), obteve 80,25% de sobrevivência, 184,89mg de peso e 2,80cm de comprimento total, no mesmo período de tempo.

Amutio et al. (1985), utilizando elevadas densidades, obtiveram valores de peso entre 208 e 273mg, comprimento total entre 2,44 e 2,82cm e sobrevivência entre 46,7 e 51,9% num período de cultivo de 30 dias. Machado e Radünz Neto (1989b) utilizaram *Artemia* e ração, obtendo sobrevivência de 15,7% e 2,44cm de comprimento em 37 dias de cultivo. Uma sobrevivência de 37,4% em 30 dias, utilizando farinha de carne, fígado e

ração, foi obtida por Santos et al. (1988), para larvas de *Rhamdia sapo* (= *Rhamdia quelen* (Silfvergrip, 1996)).

O crescimento obtido no ambiente sombreado (T2) e claro (T3) também pode ser considerado satisfatório, quando comparado aos trabalhos anteriormente citados. Neste caso, o esquema alimentar utilizado com fornecimento de náuplios de *Artemia* durante os primeiros dias explicaria os resultados obtidos.

O melhor crescimento das larvas mantidas no escuro vem confirmar a preferência da espécie por esse tipo de ambiente. Piaia et al. (1997ab) verificaram maior comprimento e peso nos alevinos de *R. quelen*, mantidos 24 horas no escuro, comparando com os que ficaram 24 horas no claro. Os peixes no escuro também foram significativamente maiores aos 20, 30 e 40 dias de cultivo, quando comparados ao regime de fotoperíodo intermediário 10C:14E. Esses resultados concordariam com o fato de a espécie possuir hábitos alimentares noturnos.

Segundo Magalhães (1931), *Rhamdia quelen* é uma espécie que, durante o dia, permanece escondida em lugares escuros, saindo ao anoitecer, para buscar alimento. Os Siluriformes, de um modo geral, apresentam maior atividade durante o período noturno e crepuscular. Os barbilhões mentonianos e maxilares desempenham importante função na alimentação desses animais, sendo responsáveis pela detecção do alimento. Por esse motivo, a luz não constitui fator importante, como nas espécies que utilizam a visão para esse fim. Conforme Boujard et al. (1988), a maioria dos “catfishes” possui um sentido tátil altamente desenvolvido, o qual é utilizado para encontrar alimento no escuro. Na larvicultura do bagre europeu (*Silurus glanis*), é recomendado o fornecimento de locais escuros para as larvas se abrigarem, pois, do contrário, nadam nervosamente o tempo todo (Huet, 1983; Woynarovich e Horváth, 1983).

Os valores de TCE obtidos neste experimento foram 23,75, 22,82 e 21,90%/dia, respectivamente para o T1, T2 e T3 (Figura 3). Embora a TCE de 24,85%/dia obtida por Uliana (1997) tenha sido superior às conseguidas neste trabalho, é interessante salientar que o PMI, ao final do período, foi consideravelmente superior ao obtido por aquele autor. O fator decisivo neste caso é o peso inicial das larvas, pois Uliana (1997) utilizou larvas com peso inicial de 1mg, enquanto, neste trabalho, o peso inicial das larvas foi de 2mg.

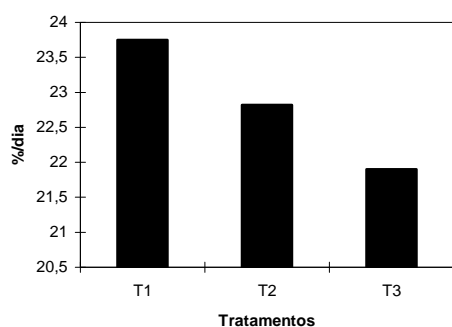


Figura 3. Taxa de Crescimento Específico (TCE) das larvas de jundiá ao final dos 21 dias de experimento

Pelos resultados obtidos na presente pesquisa, conclui-se que a intensidade luminosa possui grande importância na larvicultura intensiva de *Rhamdia quelen*, pois, quanto mais escuro o ambiente de criação, maior foi o crescimento.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos à Provimi S.A., pelo fornecimento do premix, à ICC Com. Exp. e Imp. Ltda., pelo fornecimento da levedura de cana e ao professor José Henrique Souza da Silva, pelo auxílio na análise estatística.

Referências bibliográficas

- Amutio, V.G.; Orti, G.; Muñoz Saavedra, J.; Villano, P.; Espinach Ros, A. Cria intensiva de larvas de bagre sapo, *Rhamdia sapo* (C. y V.). *Rev. Asoc. Ciênc. Natur. Litor.*, 16(1):15-23, 1985.
- Andreatta, E.R. Influências de diferentes dosagens e intervalos entre aplicações de gonadotrofina coriônica humana (HCG) sobre a reprodução do jundiá, *Rhamdia sapo* Valenciennes. Santa Maria, 1979. (Master's Thesis in Zootechny) - Universidade Federal de Santa Maria.
- Barnabé, G.; Gissi, A. Adaptations of the feeding behaviour of larvae of the sea bass, *Dicentrarchus labrax* (L.), to an alternating live-food/compound-food feeding regime. *Aquacult. Fish. Manag.*, 25:537-546, 1994.
- Berg, A.; Hansen, T.; Stefansson, S. First feeding of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) under different photoperiods. *Appl. Ichthyol.*, 8:251-256, 1992.
- Boujard, T.; Le Bail, P.-Y.; Planquette, P. Données biologiques sur quelques espèces continentales de Guyane Française d'intérêt piscicole. *Aquat. Living Resour.*, 1:107-113, 1988.
- Boyd, C.E. Water quality management for ponds fish culture. 4.ed. Amsterdam: Elsevier, 1992.
- Charlon, N.; Bergot, P. Rearing system for feeding fish larvae on dry diets. Trial with carp (*Cyprinus carpio* L.) larvae. *Aquaculture*, 41:1-9, 1984.
- Cardoso, A.P. Criação de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentadas com rações contendo fígados ou hidrolisados. Santa Maria, 1998. (Master's Thesis in Zootechny) - Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.
- Fontinelli, E. Efeitos do uso do concentrado protéico de soja, com e sem suplementação de aminoácidos, sobre o crescimento e sobrevivência de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*). Santa Maria, 1997. (Master's Thesis in Zootechny) - Universidade Federal de Santa Maria.
- Huet, M. *Tratado de piscicultura*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1983. 753p.
- Jorgensen, E.H.; Jobling, M. Feeding in darkness eliminates density-dependent growth suppression in Arctic char. *Aquac. Internat.*, 1:90-93, 1993.
- Legendre, M.; Kerdchuen, N.; Corraze, G.; Bergot, P. Larval rearing of an African Catfish *Heterobranchius longifilis* (Teleostei, Clariidae): Effect of dietary lipids on growth, survival and fatty acid composition of fry. *Aquat. Living Resour.*, 8:363-365, 1995.
- Machado, A.B.; Radünz Neto, J. Indução da desova de jundiá (*Rhamdia quelen*) com gonadotrofina coriônica humana - HCG. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26, 1989, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SBZ, 1989a. p.270.
- Machado, A.B.; Radünz Neto, J. Uso de *Artemia salina* como alimento na fase larval do jundiá (*Rhamdia quelen*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26, 1989, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SBZ, 1989b. p.275.
- Magalhães, A.C. de. *Monographia brasileira de peixes fluviais*. São Paulo: Graphicars, 1931. 260p.
- Mezzalira, R.; Fiorese, I.; Itzész, I. Jundiá: uma espécie nativa com tecnologia dominada. *Panor. Aquicult.*, 7(40):12-16, 1997.
- Piaia, R.; Baldisserotto, B.; Townsend, C. Efeito do fotoperíodo sobre a performance de alevinos de jundiá *Rhamdia quelen* (Pimelodidae). In: JORNADA INTEGRADA DE PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, 4, 1997, Santa Maria. *Anais...* Santa Maria: UFSM, 1997a. p.783.
- Piaia, R.; Townsend, C.R.; Baldisserotto, B. Effect of photoperiod on growth and survival of fingerlings of the Jundiá *Rhamdia quelen* (Pimelodidae). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM BIOLOGY OF TROPICAL FISHES, 1997, Manaus. *Abstracts...* Manaus: INPA - PPG-7, 1997b. p. 128.
- Piaia, R.; Radünz Neto, J. Efeito de níveis crescentes de levedura de álcool em rações contendo fígado bovino sobre a performance de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*). *Ciência Rural*, 27(2):313-317, 1997a.
- Piaia, R.; Radünz Neto, J. Avaliação de diferentes fontes protéicas sobre o desempenho inicial de larvas do

- jundiá *Rhamdia quelen*. *Ciência Rural*, 27(2):319-323, 1997b.
- Radünz Neto, J. *Desenvolvimento de técnicas de reprodução e manejo de larvas e alevinos de jundiá (Rhamdia quelen)*. Santa Maria, 1981. (Master's Thesis in Zootechny) - Universidade Federal de Santa Maria.
- Santos, A.B.; Chiva, E.Q.; Thompson, D.M. Produção e criação de alevinos de *Rhamdia sapo* Valenciennes, 1840. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 6, 1988, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: UFSC - ABRAQ, 1988. p.615-620.
- SAS - Statistical Analysis System. User's Guide. Version 6, SAS INSTITUTE INC. 4. ed. North Caroline: SAS INSTITUTE, 1989. 846p.
- Silfvergrip, A.M.C. A systematic revision of the Neotropical catfish genus *Rhamdia* (Teleostei, Pimelodidae). Stockholm: Stockholm University, 1996. 156p.
- Silva-Garcia, A.J. Growth of juvenile Gilthead Seabream (*Sparus aurata* L.) reared under different photoperiod regimes. *Isr. J. Aquacult.*, 48(2):84-93. 1996.
- Uliana, O. *Influência de diferentes fontes e níveis de lipídios sobre a criação de larvas de jundiá (Rhamdia quelen)*, *Pisces*, *Pimelodidae*. Santa Maria, 1997. (Master's Thesis in Zootechny) - Universidade Federal de Santa Maria.
- Woyanovich, E.; Horváth, L. A propagação artificial de peixes de águas tropicais: manual de extensão. Brasília: FAO/Codevasf/CNPq, 1983. 220p.

Received on July 10, 1998.

Accepted on March 08, 1999.