

CRESCIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE LARVAS DE SURUVI *Steindachneridion scriptum* NOS PRIMEIROS DIAS DE VIDA: INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ALIMENTOS E FOTOPERÍODOS

Jackson Haroldo SCHÜTZ¹; Marcos WEINGARTNER¹; Evoy ZANIBONI-FILHO¹;
Alex Pires de Oliveira NUÑER¹

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o crescimento e a sobrevivência das larvas de suruvi, *Steindachneridion scriptum*, com a utilização de quatro tipos de alimento (larvas de *Prochilodus lineatus*, *Artemia* sp., farinha de peixe e ração com 40% de proteína bruta) e três fotoperíodos (24:0= 24h de luz e 0h de escuro, 14:10 e 0:24). Não foram registradas diferenças significativas para a sobrevivência e o canibalismo entre os alimentos utilizados. As larvas de suruvi alimentadas com larvas forrageiras apresentaram o melhor crescimento, no entanto pode-se utilizar *Artemia* sp. como alternativa para a alimentação dessa espécie durante a fase larval. O fotoperíodo 14:10 foi considerado o mais favorável para o desenvolvimento das larvas dessa espécie, uma vez que essa condição foi a única na qual as larvas apresentaram simultaneamente sobrevivência e crescimento elevados.

Palavras-chave: fotoperíodo, alimento, larvas, suruvi, *Steindachneridion scriptum*

GROWTH AND SURVIVAL OF *Steindachneridion scriptum* (PISCES, PIMELODIDAE) LARVAE DURING EARLY-LIFE STAGES: EFFECTS OF DIFFERENTS FOODS AND PHOTOPERIODS

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the growth and the survival of *Steindachneridion scriptum* larvae with four food types (*Prochilodus lineatus* larvae, *Artemia* sp., fish flour and dry diet with 40% of crude protein) and three photoperiods (24:0 - 24 light:dark, 14:10 and 0:24). Significant differences were not found for survival and cannibalism among treatments. Best growth and survival were achieved when larvae were reared with 14 hours of light per day, joining high survival with good growth. *S. scriptum* larvae fed with fish larvae presented the best growth but *Artemia* sp. can be used as an alternative food.

Key words: photoperiod, food, larvae, suruvi, *Steindachneridion scriptum*

Nota Científica: Recebida em: 10/01/2007; Aprovada em: 25/02/2008

¹ Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce (LAPAD), Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Aqüicultura, Rodovia SC 406, 3532, Florianópolis/SC, 88066-000
E-mail: jackson@lapad.ufsc.br, marcos@lapad.ufsc.br, zaniboni@cca.ufsc.br, apon@cca.ufsc.br

INTRODUÇÃO

O suruvi, *Steindachneridion scriptum* Miranda-Ribeiro 1918, também conhecido como bocudo, é uma espécie de grande porte, nativa da bacia do alto rio Uruguai e do alto rio Paraná (GARAVELLO, 2005). Sua coloração é cinzento-pardo-escuro, apresentando pequenas manchas pretas irregulares e vermiformes (GODOY, 1987). É uma espécie com hábito alimentar predominantemente piscívoro e noturno (MEURER e ZANIBONI FILHO, 2000).

A produção de larvas é um entrave para o desenvolvimento da piscicultura brasileira, no entanto, o desenvolvimento desta etapa em laboratório tem possibilitado a identificação das características biológicas importantes para o aumento da sobrevivência e do crescimento dessas espécies (ZANIBONI FILHO, 2000). Por apresentar carne nobre, comportamento dócil no cativeiro e manter sua alimentação em temperaturas baixas, entre 12 e 15°C (MEURER e ZANIBONI FILHO, 2000), pode ser considerada uma espécie com potencial para cultivo na região Sul do Brasil.

Entre os fatores que influenciam o desenvolvimento, o tipo de alimento é um dos mais importantes, pois atua sobre o crescimento e a sobrevivência das larvas dos peixes. A alimentação deficiente é uma das principais causas de mortalidade no ambiente natural (KAMLER, 1991), mas em condições controladas de laboratório esse problema pode ser minimizado, ainda que seja comum o aparecimento de canibalismo (HECHT e PIENAAR, 1993) quando os tipos de alimento apropriados para uma espécie não estão bem definidos.

A *Artemia* sp. é uma alternativa para alimentar larvas piscívoras, podendo reduzir a incidência do canibalismo e, conseqüentemente, elevar a sobrevivência (QIN *et al.*, 1997; LIMA *et al.*, 2003; KESTEMONT *et al.*, 2007). Considerando-se o cultivo de larvas de peixes, estudos comparativos de alimentação têm sido realizados com o uso de náuplios de *Artemia* (RAMNARINE, 1994; QIN *et al.*, 1997; ATENCIO-GARCÍA *et al.*, 2003; PEREIRA e NUÑER, 2003), ração granulada (RAMNARINE, 1994; QIN *et al.*, 1997; PEREIRA e NUÑER, 2003), organismos planctônicos (LUZ e ZANIBONI FILHO, 2001; ATENCIO-GARCÍA *et al.*, 2003) e também com larvas de peixes (ATENCIO-GARCÍA *et al.*, 2003; PEREIRA e NUÑER, 2003).

A luminosidade é outro fator importante para a larvicultura, estando relacionada com a

localização, captura e ingestão de presas pelas larvas. Longos períodos de luz costumam melhorar o desenvolvimento das larvas aparentemente devido ao efeito sinérgico que existe entre a disponibilidade de alimento e o comprimento do dia, sendo que o efeito da luz pode levar à liberação de hormônios como a somatotropina e alguns hormônios tireóides (BOEUF e LE BAIL, 1999). Por outro lado a presença de luz contribui para o aumento do canibalismo, uma vez que propicia melhor visualização da presa pelo predador (DABROWSKI e JEWSON, 1984; BARAS *et al.*, 2000).

O presente estudo tem por objetivos avaliar o crescimento e a sobrevivência de larvas de suruvi cultivadas com diferentes tipos de alimento e de fotoperíodos.

MATERIAL E MÉTODOS

As larvas de suruvi foram obtidas por reprodução induzida de matrizes selvagens provenientes do alto rio Uruguai, utilizando-se extrato pituitário de carpa como indutor hormonal e o protocolo descrito em ZANIBONI FILHO e BARBOSA (1996), no mês de novembro de 2001.

Dois experimentos foram desenvolvidos, um utilizando quatro tipos de alimento e outro três fotoperíodos. Os experimentos utilizaram o delineamento inteiramente ao acaso, com três repetições, e foram conduzidos por seis dias com larvas com idade de um dia após a eclosão e que já apresentavam alimentação exógena. Essas larvas foram estocadas na densidade de 10 larvas/l em aquários de vidro de três litros, transparentes e circulares, sem renovação de água e com um sistema contínuo de aeração artificial.

Para a análise da água foram obtidos dados de: temperatura, concentrações de oxigênio dissolvido e pH, com auxílio de um oxímetro e de um peagômetro YSI, respectivamente. As concentrações de amônia e nitrito foram medidas pelo método colorimétrico. As análises foram realizadas uma vez ao dia, antes do fornecimento do alimento, exceto para oxigênio dissolvido e temperatura que foram mensurados duas vezes ao dia (07:00 e 18:00h).

Ao final do sexto dia de experimento foi realizada a contagem total das larvas de suruvi para a determinação da taxa final de sobrevivência. As larvas foram fixadas em solução de formol 4% tamponado, para análise posterior em laboratório. No laboratório, o crescimento foi avaliado através

das medidas de comprimento e altura total, com o uso de um paquímetro, e do peso, obtido em balança analítica com precisão de 0,1 mg.

A troca de água e a sifonagem das unidades experimentais para a retirada de resíduos do fundo foi efetuada uma vez ao dia, no final da tarde, na proporção de 50% do volume útil, logo após as análises da água. Juntamente com a sifonagem de cada unidade experimental, foram quantificadas as larvas mortas. Para avaliação do canibalismo foram consideradas apenas as larvas de suruvi que desapareceram das unidades experimentais.

Para a análise dos resultados obtidos com diferentes alimentos foi utilizada a análise de variância, seguida pelo teste de Tukey quando necessário, enquanto para o estudo do fotoperíodo foi utilizada a análise de regressão (ZAR, 1996). O nível de significância utilizado nas análises foi 0,05.

Tipos de alimento

Foram avaliados os seguintes tipos de alimento: LF - larva forrageira (larvas de curimba, *Prochilodus lineatus*), AR - náuplios de *Artemia* sp. recém-eclodidos, FP - farinha de peixe e RA - ração farelada, contendo 40 % de proteína bruta de acordo com o fabricante. O fotoperíodo utilizado foi de 14 horas de luz : 10 horas de escuro.

As larvas forrageiras foram obtidas através da reprodução induzida de *P. lineatus*, utilizando-se o protocolo descrito em ZANIBONI FILHO e BARBOSA (1996), realizada dois dias antes do início do experimento, que foram mantidas nas incubadoras para serem utilizadas ao longo do experimento. O protocolo utilizado foi o igual ao utilizado para *S. scriptum*. Para obtenção dos náuplios de *Artemia* sp. foi utilizado o procedimento descrito em SORGELOOS *et al.* (1977).

Nos tratamentos com larva forrageira o alimento

foi oferecido uma única vez na proporção de cinco larvas de curimba: uma larva de suruvi (5:1) nos dois primeiros dias, 10:1 entre o terceiro e o quinto dia e 15:1 no sexto dia. Nos tratamentos que utilizaram AR utilizou-se uma proporção de 100 náuplios de *Artemia*: 1 larva de suruvi (100:1) nos dois primeiros dias, 200:1 entre o terceiro e o quinto dia e 300:1 no sexto dia. Para os tratamentos FP e RA foram fornecidas 0,4g nos dois primeiros dias, 0,8g entre o terceiro e quinto dias, e 1,2g no sexto dia. Em AR, FP e RA os alimentos foram divididos em três fornecimentos diários, às 07:30, 13:30 e 19:30h.

Para avaliação do comportamento em relação ao alimento oferecido, foi realizada observação das larvas em cada unidade experimental antes e após cada alimentação.

Fotoperíodo

Foram utilizados três fotoperíodos: 24:0 (Luz: Escuro), 14:10 e 0:24. Para a simulação do fotoperíodo contínuo, 24:0, utilizou-se uma luminária de 500 lux, ligada automaticamente às 20:00 h e desligada às 06:00h. Para 0:24 foi utilizada uma lona plástica preta como cobertura das unidades experimentais, e para 14:10 as unidades experimentais foram instaladas em local onde receberam diariamente o fotoperíodo natural.

Como alimento foram utilizadas larvas forrageiras de *P. lineatus* obtidas e fornecidas de com os mesmos procedimentos descritos no experimento anterior.

RESULTADOS

Para os dois experimentos realizados a maioria das variáveis da qualidade da água (Tabela 1) manteve-se dentro dos padrões adequados para o cultivo, segundo BOYD (1997), sendo que apenas os tratamentos com ração (RA) e farinha de peixe (FP) apresentaram picos elevados de concentração de amônia total (2,0 mg/l) e de nitrito (1,0 mg/l).

Tabela 1. Valores médios (\pm desvio-padrão) das variáveis da qualidade de água durante a criação de larvas de *S. scriptum* com diferentes tipos de alimento e fotoperíodos

Variável	Horário	Tipos de Alimento	Fotoperíodo
Temperatura (°C)	07:00	18,8 \pm 1,7	18,8 \pm 1,6
	18:00	26,1 \pm 3,4	26,2 \pm 3,5
pH	13:00	7,21 \pm 0,51	7,21 \pm 0,23
Amônia total (mg/l)	13:00	0,36 \pm 0,85	0,60 \pm 0,85
Nitrito (mg/l)	13:00	0,05 \pm 0,38	0,01 \pm 0,02
Oxigênio dissolvido (mg/l)	07:00	8,54 \pm 1,13	8,57 \pm 1,13
	18:00	6,54 \pm 1,71	6,71 \pm 1,64

Tipos de Alimento

As larvas de suruvi alimentadas com LF apresentaram crescimento superior ($P < 0,05$) ao observado nos demais tratamentos (Figura 1). As larvas alimentadas com AR apresentaram crescimento inferior ao registrado com LF, porém esse crescimento foi superior ($P < 0,05$) ao obtido nos tratamentos com FP e RA, nos quais as larvas apresentaram o menor crescimento. Essas variações também foram observadas na relação peso-comprimento (Figura 2) onde se destaca o crescimento superior obtido nos tratamentos LF e AR, quando comparado aos demais. Apesar disso,

não foi registrada diferença ($P > 0,05$) com relação à sobrevivência, ao canibalismo e à mortalidade (Tabela 2) entre os tratamentos.

As larvas de suruvi alimentadas com LF e AR mostraram-se mais ativas, principalmente durante o período diurno, nadando em toda a coluna d'água à procura de alimento. Esse comportamento foi marcante a partir do terceiro dia, embora em certos momentos tenham se agrupado no fundo do aquário, principalmente após a captura do alimento. As larvas alimentadas com FP e RA apresentaram menor movimentação, permanecendo na maior parte do tempo no fundo do aquário.

Figura 1. Peso, comprimento total e altura dorso-ventral (média \pm desvio padrão) das larvas de suruvi, *S. scriptum*, cultivadas com diferentes alimentos após seis dias de cultivo. Letras diferentes representam diferença significativa ao nível de 5% pelo Teste Tukey

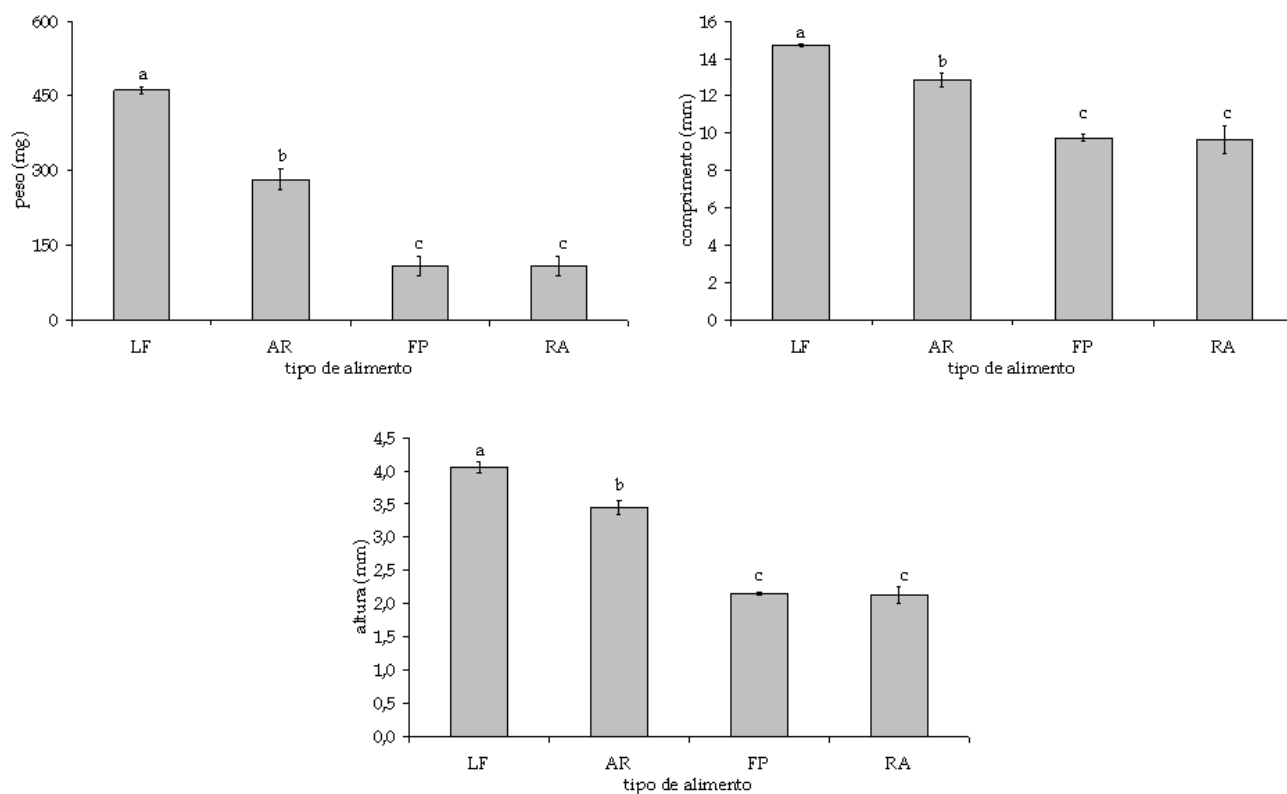


Tabela 2. Taxas de sobrevivência, canibalismo e mortalidade (média \pm desvio padrão) das larvas de suruvi, *S. scriptum*, cultivadas com diferentes alimentos após seis dias de cultivo. Para as variáveis analisadas não foram registradas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos

Alimento	Sobrevivência (%)	Canibalismo (%)	Mortalidade (%)
Larva forrageira (LF)	93,3 \pm 9,4	3,3 \pm 4,7	3,3 \pm 4,7
<i>Artemia</i> sp. (AR)	91,1 \pm 7,7	3,3 \pm 3,3	5,6 \pm 5,1
Ração (RA)	87,7 \pm 5,1	7,8 \pm 5,1	4,4 \pm 1,9
Farinha de peixe (FP)	84,4 \pm 5,1	10,0 \pm 5,8	5,6 \pm 6,9

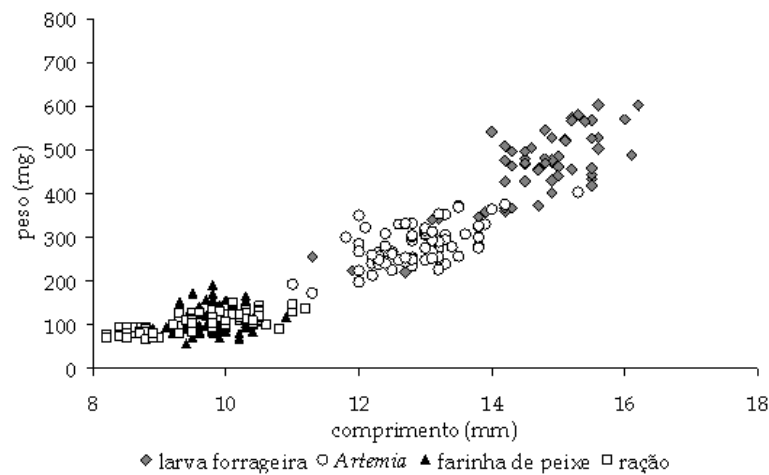


Figura 2. Relação peso-comprimento das larvas de suruvi, *S. scriptum*, cultivadas com diferentes tipos de alimento após seis dias de cultivo

Fotoperíodo

A tendência das larvas crescerem mais em 0:24 do que nos outros tratamentos pode ser observada na Figura 3, ainda que a menor sobrevivência (66,7%) tenha sido registrada nesse fotoperíodo (Tabela 3). Os fotoperíodos 14:10 e 24:0 produziram o melhor efeito sobre as larvas de suruvi em relação

à sobrevivência (93,3 e 91,1%) e mortalidade (2,2 e 2,2%), respectivamente. Verificou-se também que as larvas se movimentavam menos em 0:24, e no período escuro do fotoperíodo 14:10, ao contrário das larvas em 24:0, que se mostraram extremamente ativas, nadando continuamente na coluna d'água a partir do terceiro dia de experimento.

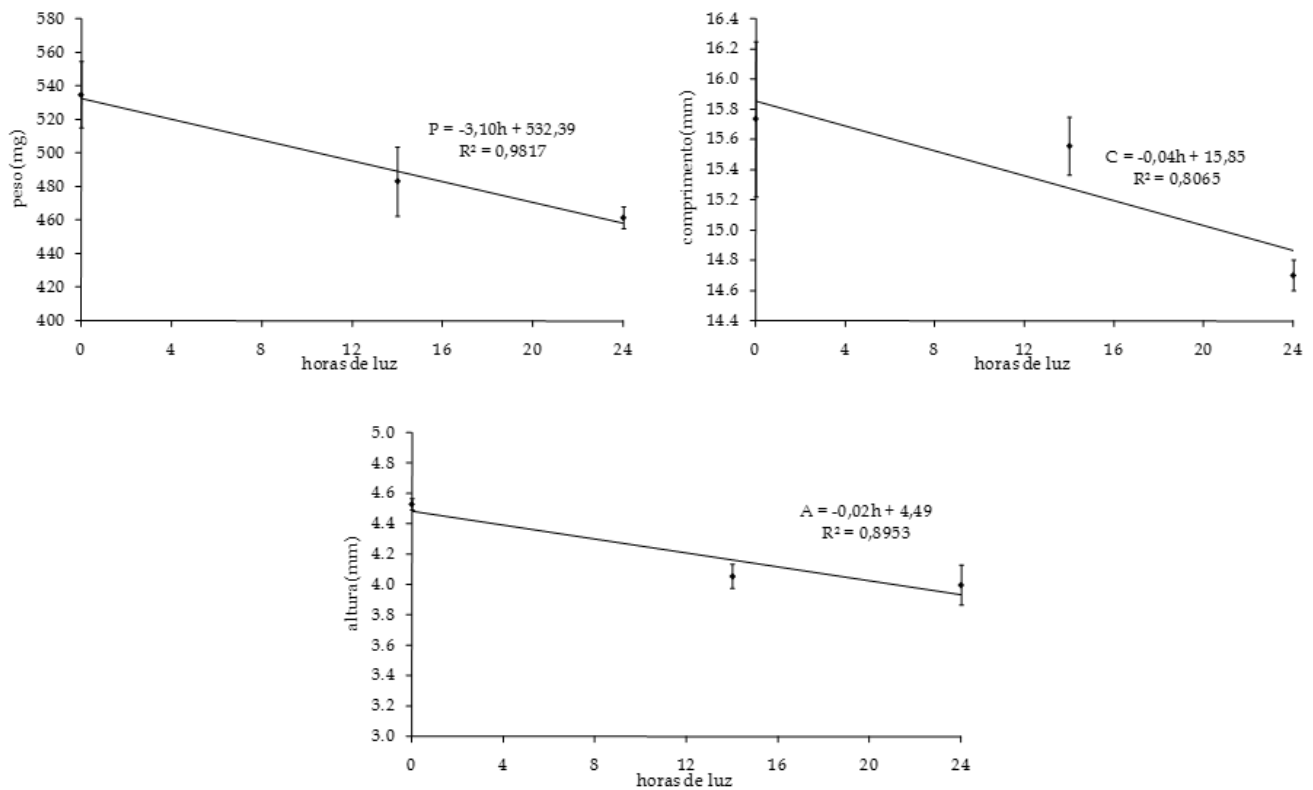


Figura 3. Peso (P), comprimento total (C) e altura (A) dorso-ventral (média \pm desvio padrão) das larvas de suruvi, *S. scriptum*, cultivadas em diferentes fotoperíodos após seis dias de cultivo. h = hora

Tabela 3. Taxas de sobrevivência, canibalismo e mortalidade (média \pm desvio padrão) das larvas de suruvi, *S. scriptum*, cultivadas em diferentes tratamentos de fotoperíodos (luz:escuro) após seis dias de cultivo. Letras diferentes representam diferença significativa pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância

Fotoperíodos	Sobrevivência (%)	Canibalismo (%)	Mortalidade (%)
0:24	66,7 \pm 4,7 ^b	13,3 \pm 9,4 ^a	20,0 \pm 4,7 ^b
14:10	93,3 \pm 9,4 ^a	3,3 \pm 4,7 ^a	3,3 \pm 4,7 ^a
24:0	91,1 \pm 5,1 ^a	6,7 \pm 6,7 ^a	2,2 \pm 1,9 ^a

DISCUSSÃO

Tipos de Alimento

O uso de larvas forrageiras produziu o melhor crescimento para as larvas de suruvi, o que também ocorreu para outras espécies como o dourado (SCHÜTZ e NUÑER, 2007; ZANIBONI FILHO, 2000), o matrinxã *Brycon cephalus* (CECCARELLI, 1997) e a traíra *Hoplias malabaricus* (VIEIRA e LOPES, 2005).

O uso de um alimento cuja composição não atende a satisfação das exigências nutricionais das larvas pode induzir ao desenvolvimento de comportamento canibal (FOX, 1975). O uso de *Artemia* sp. aparentemente atendeu a essas exigências, apresentando-se como uma alternativa de alimento na larvicultura do suruvi, haja vista a facilidade de eclosão de cistos e produção de náuplios em laboratório (KOLKOVSKI *et al.*, 1997). A utilização de AR, no entanto, produziu crescimento inferior àquele obtido com LF, o que também poderia estar relacionado à frequência alimentar ou ao uso de densidade insuficiente, vinculada à baixa resistência dos náuplios de *Artemia* em água doce. Um aumento da frequência da alimentação ou um aumento na salinidade da água do cultivo de suruvi poderiam contribuir para tornar a *Artemia* mais disponível às larvas dessa espécie, melhorando o desempenho do cultivo e aproveitando as facilidades da utilização desse alimento. Essa melhora no crescimento foi demonstrada por WEINGARTNER e ZANIBONI FILHO (2004) com larvas de pintado amarelo, *Pimelodus maculatus*, em salinidade de 2,0 ‰ e por BEUX e ZANIBONI FILHO (2006) com o pintado, *P. corruscans* a uma salinidade de 1,7 ‰.

O reduzido crescimento com a utilização de farinha de peixe e ração pode estar relacionado ao desenvolvimento incompleto do trato digestório quando o saco vitelínico é absorvido, estando relacionado à ausência de produção de enzimas digestivas que podem tornar as dietas formuladas ineficientes para nutrição das larvas (KOLKOVSKI,

2001). Além disso, as concentrações mais elevadas de amônia e de nitrito, causadas pela degradação dos alimentos nessas unidades experimentais, podem ter prejudicado o crescimento, o que também foi registrado no cultivo de *Clarias* sp. (ADEYEMO *et al.*, 1994) e de *Pimelodus maculatus* (LUZ e ZANIBONI FILHO, 2001).

Apesar das diferenças observadas no desempenho, todos os alimentos utilizados produziram sobrevivência semelhante, o que indica adaptação das larvas aos diferentes alimentos utilizados. Essa capacidade pode estar associada ao tamanho da larva no início da alimentação exógena, que é considerada grande quando comparada a outras espécies, sendo que o canibalismo não foi acentuado entre as larvas de suruvi como geralmente ocorre com espécies dos gêneros *Brycon* e *Salminus*, entre outros (ATENCIO-GARCÍA e ZANIBONI FILHO, 2006), mesmo com a utilização dos diferentes tipos de alimento.

A maioria dos peixes apresenta um amplo espectro alimentar inclusive na fase larval, tanto em diversidade quanto em termos de dimensões das presas (LAGLER *et al.*, 1997; ZAVALA-CAMIN, 1996). Verificando-se a aceitação das larvas de suruvi pelo alimento vivo, é provável que essa espécie, assim como *Sorubim lima* (ROSSI, 2001), *P. maculatus* (LUZ e ZANIBONI FILHO, 2001) e *P. corruscans* (BEUX e ZANIBONI FILHO, 2006; CAMPOS, 2005), utilize diferentes alimentos vivos em sua dieta natural. O fornecimento de organismos vivos como primeira alimentação produz os melhores resultados durante a larvicultura em espécies com tendência ao canibalismo (ATENCIO-GARCÍA e ZANIBONI FILHO, 2006).

Fotoperíodo

Os peixes necessitam de uma luminosidade mínima e perceptível para seu crescimento, apresentando uma grande variedade de exigências com relação ao fotoperíodo (BOEUF e LE BAIL, 1999). Entretanto, entre os Siluriformes, espécies como *Clarias gariepinus* e *Rhamdia quelen* apresentam melhor crescimento na

ausência de luz (PIENAAR, 1990; PIAIA *et al.*, 1999), enquanto larvas de surubim cachara, *P. fasciatum*, apresentam crescimento semelhante em períodos de luz ou escuridão contínua (LUZ *et al.*, 2000).

Para as larvas de suruvi, a ausência de luz (fotoperíodo 0:24) produziu o melhor efeito sobre o crescimento, o que também esteve relacionado à maior disponibilidade de alimento, uma vez que o número final de indivíduos neste fotoperíodo foi o menor, devido à elevada mortalidade registrada durante o estudo. Apesar das larvas de suruvi apresentarem tamanho maior que as larvas de outras espécies ao eclodir (ZANIBONI-FILHO *et al.*, 2004) essa condição não as beneficiou na ausência de luz devido à dificuldade de encontrar o alimento, uma vez que enquanto as larvas forrageiras se distribuíram na coluna de água, as larvas de suruvi permaneceram aglomeradas no fundo das unidades experimentais. Essa condição esteve relacionada ao fato de que a acuidade visual se apresenta em seu nível mais baixo antes e durante a primeira alimentação exógena durante o estágio larval da maioria das espécies de peixes, e por essa razão essas larvas estão melhor adaptadas para a procura de alimento sob luz intensa (BERNAL-SÁNCHEZ, 2006). Desse modo a condição de escuro propicia o aparecimento do canibalismo e as interações agonísticas, o que também foi registrada por BARAS *et al.* (2000) com larvas de dorada (*Brycon moorei*). Aparentemente as larvas submetidas à ausência de luz foram incapazes de localizar e capturar as larvas forrageiras, o que resultou em elevada mortalidade e canibalismo, porém, após 2-3 dias, as larvas passaram a apresentar maior habilidade na captura das larvas forrageiras, o que pode estar relacionado ao maior desenvolvimento dos barbilhões e dos olhos.

No fotoperíodo 14:10 as larvas de suruvi apresentaram o melhor desenvolvimento, uma vez que nesse fotoperíodo o crescimento e a sobrevivência foram elevados. Ainda que a sobrevivência em 24:0 tenha sido elevada, a constante movimentação das larvas de suruvi nesse fotoperíodo resultou em menor crescimento corporal, provavelmente devido ao seu maior consumo de energia.

CONCLUSÕES

O uso de larvas forrageiras (*Prochilodus lineatus*) produziu o melhor efeito sobre o crescimento das larvas de suruvi *Steindachneridion scriptum*. No entanto pode-se utilizar *Artemia* sp. como alternativa satisfatória para a alimentação dessa espécie durante

a fase larval. O fotoperíodo 14:10 foi considerado o mais favorável para o desenvolvimento das larvas dessa espécie, uma vez que essa condição foi a única na qual as larvas apresentaram simultaneamente sobrevivência e crescimento elevados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADEYEMO, A.A.; OLADOSU, G.A.; AYINLA, A.O. 1994 Growth and survival of fry African catfish species, *Clarias gariepinus* Burshell, *Heterobranchus bidorsalis* Geoffery and *Heteroclarias* reared on *Moina dubia* in comparison with other first feed sources. *Aquaculture*, Amsterdam, 119: 41-45.
- ATENCIO-GARCÍA, V. e ZANIBONI-FILHO, E. 2006 El canibalismo en la larvicultura de peces. *Revista Medicina Veterinaria y Zootecnia*, Córdoba, 11: 9-19.
- ATENCIO-GARCÍA, V.; ZANIBONI-FILHO, E.; PARDO-CARRASCO, S.; ARIAS-CATELLANOS, A. 2003 Influência da primeira alimentação na larvicultura do yamú *Brycon siebenthalae* (Characidae). *Acta Scientiarum, Animal Sciences*, Maringá, 25: 61-72.
- BERNAL-SÁNCHEZ, G.L. 2006 *A influência do desenvolvimento da visão e do tamanho do alimento na larvicultura do dourado Salminus brasiliensis* (Pisces, Characidae). Florianópolis. 55p. (Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina).
- BARAS, E.; MAXI, M. Y. J.; NDAO, M.; MÉLARD, C. 2000 Sibling cannibalism in dorada under experimental conditions. II. Effect of initial size heterogeneity, diet and light regime on early cannibalism. *Journal of Fish Biology*, London, 57: 1021-1036.
- BEUX, L.F. e ZANIBONI FILHO, E. 2006 Influência da baixa salinidade na sobrevivência de náuplios de *Artemia* sp. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 32: 73-77.
- BROMAGE, N.R. e ROBERTS, R.J. 1995 *Broodstock management and egg and larval quality*. Oxford: Blackwell Science. 424p.
- BOEUF, G. e LE BAIL, P. Y. 1999 Does light have an influence on fish growth? *Aquaculture*, Amsterdam, 177: 129-152.
- BOYD, C.E. 1997 *Manejo do solo e da qualidade da água em*

- viveiros para aquicultura*. São Paulo: Ed. Associação Americana de Soja. 55p.
- CAMPOS, J.L. 2005 O cultivo do pintado, *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix e Agassiz, 1829). In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. *Espécies nativas para piscicultura no Brasil*. Santa Maria: Editora da UFSM. p. 327-343.
- CECARELLI, P.S. 1997 *Canibalismo em larvas de matrinxã Brycon cephalus* (Günther, 1869). Botucatu. 92p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências de Botucatu, UNESP).
- DABROWSKI, K.R. e JEWSON, D.H. 1984 The influence of light environment on depth of visual feeding by larvae and fry of *Coregonus pollan* (Thomson) in Lough Neagh. *Journal of Fish Biology*, London, 25: 173-181.
- FOX, L.R. 1975 Factors influencing cannibalism a mechanism of population limitation in the predator *Notonecta hoffmanni*. *Ecology*, Durham, 56: 933-941.
- GARAVELLO, J.C. 2005 Revision of genus *Steindachneridion* (Siluriformes: Pimelodidae). *Neotropical Ichthyology*, Porto Alegre, 3(4): 607-623.
- GODOY, M.P. 1987 *Peixes do estado de Santa Catarina*. Florianópolis: EDUFSC/ELETROSUL/FURB. 572p.
- HECHT, T. e PIENAAR, A.P. 1993 A review of cannibalism and its implications in fish larviculture. *Journal of World Aquaculture Society*, Baton Rouge, 24(2): 246-261.
- KAMLER, E. 1991 *Early life history of fish: an energetic approach*. London: Kluwer Academic Publishers. 288p.
- KESTEMONT, P.; XUELIANG, X.; HAMZA, N.; MABOUDOU, J.; TOKO, I.M. 2007 Effect of weaning age and diet on pikeperch larviculture. *Aquaculture*, Amsterdam, 264: 197-204.
- KOLKOVSKI, S. 2001 Digestive enzymes in fish larvae and juveniles - implications and applications to formulated diets. *Aquaculture*, Amsterdam, 200: 181-201.
- KOLKOVSKI, A.; KOVEN, W.; TANDLER, A. 1997 The mode of action of *Artemia* in enhancing utilization of microdiet by gilthead seabream *Sparus aurata* larvae. *Aquaculture*, Amsterdam, 155: 193-205.
- LAGLER, K.F.; BARDACH, J.E.; MILLER, R.R.; PASSINO, D.R.M. 1977 *Ichthyology*. 2nd ed. New York: John Wiley. 506p.
- LIMA, L.C.; DHERT, P.; SORGELOOS, P. 2003 Recent developments in the application of live feeds in the freshwater ornamental fish culture. *Aquaculture*, Amsterdam, 227: 319-331.
- LUZ, R. K.; SALARO, A. L.; SIROL, R. N.; TOLEDO, M. R.; LIMA, R. R. 2000 Influência do fotoperíodo no desenvolvimento inicial de surubim cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOLOGIA, 37, Viçosa. *Resumos...* Viçosa: Sociedade Brasileira de Zoologia. 1 CD-ROM.
- LUZ, R.K. e ZANIBONI FILHO, E. 2001 Utilização de diferentes dietas na primeira alimentação do mandi-amarelo (*Pimelodus maculatus*, Lacépède). *Acta Scientiarum*, Maringá, 23(2): 483-489.
- MEURER, S. e ZANIBONI FILHO, E. 2000 O suruvi *Steindachneridion scripta* Ribeiro, 1918, como espécie alternativa para a piscicultura sul brasileira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 11, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: Associação Brasileira Aquicultura. São Paulo: Sonopress-Rimo, v. único. p. 1-7.
- PEREIRA, A.S. e NUÑER, A.P.O. 2003 Larvicultura da piracanjuba *Brycon orbignyanus* Valenciennes, 1849 (Characiformes, Characidae) em diferentes densidades, dietas e formatos de tanque. *Acta Scientiarum, Biological Science*, 25(1): 55-61.
- PIAIA, R.; TOWNSEND, C.R.; BALDISSEROTTO, B. 1999 Growth and survival of fingerlings of silver catfish exposed to different photoperiods. *Aquaculture International*, London, 7: 201-205.
- PIENAAR, A. G. 1990 *A study of coeval sibling cannibalism in larval and juvenile fishes and its control under culture conditions*. (Masters Thesis. Rhodes University, Grahamstown).
- QIN, J.; FAST, A. W.; DeANDA, D.; WEIDENBACH, R. P. 1997 Growth and survival of larval snakehead (*Channa striatus*) fed different diets. *Aquaculture*, Amsterdam, 148: 105-113.

- RAMNARINE, I.W. 1994 Larval culture, development and growth of the cascudo, *Hoplosternum littorale* (Hancock 1828, Callichthyidae). *Aquaculture*, Amsterdam, 126: 291-298.
- ROSSI, L.M. 2001 Ontogenetic diet shifts in Neotropical catfish *Sorubim lima* (Schneider) from the River Paraná System. *Fisheries Management and Ecology*, Oxford, 8: 141-152.
- SCHÜTZ, J.H. e NUÑER, A.P.O. 2007 Growth and survival of dorado *Salminus brasiliensis* (Pisces, Characidae) post-larvae cultivated with different types of food and photoperiods. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, 50(3): 435-444.
- SORGELOOS, P.; BOSSUYT, E.; LAVINA, E.; BAEZE-MESA, M.; PERSOONE, G. 1977 Decapsulation of *Artemia* cysts: a simple technique for the improvement of the use of brine shrimp in aquaculture. *Aquaculture*, Amsterdam, 12: 311-315.
- VIEIRA, V.L. e LOPES, P.R.S. 2005 Aspectos da biologia, reprodução e manejo de *Hoplias malabaricus* (traíra). In: BALDISSEROTTO, B. e GOMES, L. C. *Espécies nativas para piscicultura no Brasil*. Santa Maria: Editora UFSM. p.149-174.
- WEINGARTNER, M. e ZANIBONI FILHO, E. 2004 Efeitos abióticos na larvicultura de pintado amarelo *Pimelodus maculatus* (Lacépède, 1803): salinidade e cor de tanque. *Acta Scientiarum*, Animal Sciences, Maringá, 26(2): 151-157.
- ZANIBONI FILHO, E. 2000 Larvicultura de peixes de água doce. *Revista Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 21(203): 69-77.
- ZANIBONI FILHO, E. e BARBOSA, N.D.C. 1996 Priming hormone administration to induce spawning of some Brazilian migratory fish. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, 56(4): 655-659.
- ZANIBONI FILHO, E.; MEURER, S.; SHIBATTA, O.A.; NUÑER, A.P.O 2004 *Catálogo ilustrado de peixes do alto rio Uruguai*. Florianópolis, EDUFSC/Tractebel Energia. 128p.
- ZAVALA-CAMIN, L.A. 1996 *Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes*. Maringá: EDUEM. 129p.
- ZAR, J.H. 1996 *Biostatistical analysis*. 3rd ed. New Jersey: Prentice Hall. 662p.