

Artemia sp. NA ALIMENTAÇÃO DE LARVAS DE JUNDIÁ (*Rhamdia quelen*)

ODAIR DIEMER¹, DACLEY HERTES NEU², CESAR SARY³, JOANA KARIN FINKLER³, WILSON ROGÉRIO BOSCOLO⁴, ALDI FEIDEN⁴

¹Doutorando da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Centro de Aquicultura de Jaboticabal, Jaboticabal, SP, Brasil. - odairdiemer@hotmail.com

²Doutorando da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil.

³Mestrandos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, PR, Brasil.

⁴Professores Doutores da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, PR, Brasil

RESUMO

Uma das dificuldades na larvicultura do jundiá está relacionada à primeira alimentação. Este experimento teve como objetivo determinar o crescimento e a sobrevivência de larvas de jundiá submetidas à alimentação com *Artemia* sp. em diferentes períodos de tempo. O estudo foi realizado no Laboratório de Aquicultura da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, com quatro tratamentos e cinco repetições, constituídos pela alimentação com

Artemia sp em 5, 10, 15 e 20 dias, e após cada período, por sua substituição pela ração. Foram utilizadas 200 larvas distribuídas em 20 aquários, logo após a eclosão dos ovos. As larvas foram alimentadas 4 vezes ao dia até a saciedade aparente por um período de 30 dias. A alimentação com *Artemia* sp. durante 15 dias proporcionou os melhores resultados de ganho de peso, comprimento final e sobrevivência.

PALAVRAS-CHAVE: Aquicultura; nutrição; peixe nativo; rio Iguaçu.

Artemia sp IN FEEDING LARVAE OF SILVER CATFISH (*Rhamdia quelen*)

ABSTRACT

A considerable problem in the catfish larvae rearing is related to the first feeding. This study aimed to determine the larvae growth and the survival of silver catfish submitted to feeding with *Artemia* sp. in different time periods. The study was conducted in the Aquaculture Laboratory of the Universidade Estadual do Oeste do Paraná, with four treatments and five replications,

constituted by feeding with *Artemia* sp. in 5, 10, 15 and 20 days, and after each period of time, by its replacement by ration. We used 200 larvae distributed into 20 aquariums, soon after the eggs hatched. The larvae were fed 4 times a day until apparent satiation for 30 days. The *Artemia* sp. feeding for 15 days provided the best results on weight gain, final length and survival.

KEYWORDS: Aquaculture; Iguaçu river; native fish; nutrition.

INTRODUÇÃO

O jundiá é um peixe neotropical localizado desde o sudeste do México até a região central da Argentina (BALDISSEROTTO & RADÜNZ NETO, 2005). Possui características favoráveis para piscicultura (DIEMER et al., 2011), principalmente devido à sua resistência ao manejo e ao inverno,

crescimento acelerado, boa conversão alimentar e carne saborosa (CANTON et al., 2007; FEIDEN et al., 2010). Sua temperatura de conforto térmico varia entre 18 a 20 °C (BALDISSEROTTO, 2002).

O Brasil possui um grande potencial para aquicultura, principalmente em razão do clima tropical, grande diversidade de espécies, quantidade de recursos hídricos disponíveis e produção de

insumos para elaboração de ração. Nos últimos anos, a aquicultura brasileira apresentou crescimento considerável. No entanto, apesar do elevado desenvolvimento, alguns fatores ainda impedem um maior aproveitamento desse setor, sendo a produção de larvas um entrave para o incremento da piscicultura brasileira (LUZ & ZANIBONI-FILHO 2001).

Entre os fatores que influenciam a larvicultura, a alimentação é considerada como um dos mais importantes atuando diretamente sobre o desempenho, sobrevivência e crescimento dos peixes. Alimentação deficiente é uma das principais causas de mortalidade nas fases iniciais de vida; contudo, esse problema pode ser minimizado, quando tipos de alimento apropriado são fornecidos para cada espécie.

Dentre os organismos vivos empregados como alimento, a *Artemia* sp tem se destacado pela fácil produção laboratorial e método de cultivo conhecido, podendo ser uma alternativa viável, devido seu alto valor proteico (SILVA & MENDES, 2006) e digestibilidade. A *Artemia* sp é uma opção na alimentação de larvas, devido ao seu valor nutricional, podendo reduzir a incidência do canibalismo e elevar a sobrevivência (KESTEMONT et al., 2007).

Portanto, o presente experimento teve como objetivo determinar o crescimento e a sobrevivência de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*) submetidas à alimentação em diferentes períodos de tempo com *Artemia* sp.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Aquicultura da Universidade Estadual do Oeste do Paraná em conjunto com o Grupo de Estudos de Manejo na Aquicultura - GEMAq.

Foram utilizadas 200 larvas de jundiá distribuídas em 20 aquários com volume útil de 5 litros, cada aquário com 10 larvas foi considerado uma unidade experimental. O peso e comprimento inicial foram desconsiderados, devido ao trabalho ser realizado imediatamente após a eclosão dos ovos. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições, e os tratamentos foram constituídos através do tempo de fornecimento de *Artemia* sp. As larvas foram alimentadas durante 5, 10, 15 e 20 dias com *Artemia* sp. E, após cada período, substituída por ração farelada contendo 42% de proteína bruta, totalizando 30 dias de período experimental. Os náuplios de *Artemia* sp. eram retirados das incubadoras, peneirados para retirada do excesso da água salgada e fornecidas com auxílio de uma pipeta de 33 mL. A

alimentação foi fornecida quatro vezes ao dia (8h30min; 11h00; 14h00 e 17h00) até a saciedade aparente.

Ao término do período experimental as larvas foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,1 mg e medidas com auxílio de um paquímetro. Os aquários possuíam sistema de aeração individual, ligados a um soprador de ar central. Uma vez por dia os aquários foram sifonados para que houvesse a remoção das sobras de alimentos e das fezes dos peixes. A remoção da água foi de 40% do volume do aquário por dia.

A eclosão de *Artemia* sp. foi realizada em incubadoras com capacidade de 1 litro d'água, usando-se dois gramas de *Artemia* sp e 50 gramas de sal (5% salinidade) e temperatura de 28°C, verificando-se a eclosão dos náuplios após 30 horas.

As variáveis químicas da água como pH, oxigênio dissolvido (mg.L^{-1}) e condutividade elétrica ($\mu\text{S.cm}^{-1}$) foram mensuradas semanalmente, enquanto a variável física temperatura ($^{\circ}\text{C}$) foi coletada diariamente pela manhã (8h00) e à tarde (17h30min), utilizando-se medidores portáteis. Ao final do período experimental, os peixes foram mantidos em jejum por 12 horas. Posteriormente, foram realizadas as medidas individuais de peso (g) e comprimento total (mm) de todos os peixes. Foram avaliados o comprimento final médio, o peso final médio e a sobrevivência. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com 5% de significância pelo programa estatístico SAS (Statistical Analysis System) (SAS, 2004) e, no caso de diferenças, foi aplicado o Teste de Duncan com 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As médias das variáveis físicas e químicas da água dos aquários obtidas durante o período foram: temperatura pela manhã ($25,03 \pm 0,91$ $^{\circ}\text{C}$) e à tarde ($25,6 \pm 2,47$ $^{\circ}\text{C}$), oxigênio dissolvido ($5,54 \pm 0,72$ mg.L^{-1}), pH ($7,60 \pm 0,27$) e condutividade elétrica ($18,93 \pm 8,88$ $\mu\text{S.cm}^{-1}$), permanecendo dentro da condição normal para peixes tropicais (ARANA, 2004). Valores próximos aos observados por REIS et al. (2011) para larvas de jundiá (*Rhamdia voulezi*), parâmetros que não causam interferência na criação das larvas.

As larvas de jundiás alimentadas com *Artemia* sp durante 15 e 20 dias apresentaram maior peso final ($p < 0,05$), quando comparadas aos peixes alimentados por 5 e 10 dias. No entanto, para o comprimento final e sobrevivência, as larvas alimentadas com *Artemia* sp. durante 10, 15 e 20 dias apresentaram os melhores resultados (Tabela 1).

TABELA 1. Parâmetros referentes ao crescimento e sobrevivência de larvas de jundiá (*Rhamdia quelen*) submetidos a diferentes períodos de tempo com *Artemia* sp.

Tratamentos	Parâmetros		
	Peso final (g)	Comprimento final (mm)	Sobrevivência (%)
<i>Artemia</i> sp 5 + Ração	0,058 ± 0,015b	17,72 ± 1,85b	54,0 ± 15,16b
<i>Artemia</i> sp 10 + Ração	0,177 ± 0,044b	26,89 ± 2,17ab	80,0 ± 18,70ab
<i>Artemia</i> sp 15 + Ração	0,319 ± 0,082a	32,89 ± 3,03a	94,0 ± 8,94 ^a
<i>Artemia</i> sp 20 + Ração	0,464 ± 0,085a	37,38 ± 2,61a	77,5 ± 17,07ab
C.V. (%)	49,24	28,26	29,88

*Valores na mesma coluna seguidos de mesma letra não diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste Duncan.

Em condições de larvicultura para produção comercial, pode-se realizar a troca de *Artemia* sp por ração após 15 dias, pois os peixes apresentaram o maior peso médio final, comprimento médio final e sobrevivência. Segundo LUZ & ZANIBONI-FILHO (2001), a *Artemia* sp é o melhor manejo alimentar para os primeiros dias de vida do mandi-amarelo (*Pimelodus maculatus*). Os resultados obtidos no presente trabalho corroboram essa afirmação, pois a alimentação com *Artemia* sp durante um período prolongado promoveu os melhores resultados de crescimento e sobrevivência.

A melhora no crescimento também foi evidenciada por SCHÜTZ et al. (2008), ao avaliarem o crescimento e 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. Contudo, não registraram diferença com relação à sobrevivência e ao canibalismo entre os tratamentos, diferenças evidenciadas no atual trabalho.

A utilização de um alimento cuja composição não atenda as necessidades nutricionais das larvas pode influenciar na ocorrência de canibalismo. Entretanto, o uso de *Artemia* sp. demonstrou bom resultado, sendo uma alternativa de alimento na larvicultura do jundiá, devido à facilidade de eclosão de cistos e por conter conteúdo altamente nutritivo, com enzimas que facilitam a digestão pelas larvas de peixes que ainda não contém o trato digestório completo.

Durante o procedimento de sifonagem foi observada, em todos os tratamentos, a presença de sobras de *Artemia* sp. mortas no fundo dos aquários. O caso pode ser atribuído à utilização de água dulcícola em que os peixes estavam inseridos (BEUX & ZANIBONI-FILHO, 2006), visto que a *Artemia* sp. sobrevive por poucos minutos neste ambiente e morre depositando-se no fundo dos recipientes, tornando-se, assim, indisponíveis para a

alimentação das larvas (WEINGARTNER & ZANIBONI-FILHO, 2004). Outro fator que pode ter contribuído para essas sobras é a alimentação *ad libitum*.

Vários autores relatam a melhora no desenvolvimento de larvas de peixes nativos alimentadas com *Artemia* sp nos primeiros dias de vida, principalmente as que possuem hábito alimentar carnívoro. LUZ (2007), ao estudar a resistência ao estresse e crescimento de larvas de peixes neotropicais alimentadas com diferentes dietas, concluíram que alimentos vivos têm importante atuação no crescimento e na resistência ao estresse. FEIDEN et al. (2006), ao avaliarem o desenvolvimento de larvas de surubim-do-Iguaçu (*Steindachneridion* sp.) alimentadas com diferentes dietas, verificaram que a *Artemia* sp. combinada à ração promoveu melhor desempenho e sobrevivência. CAVERO et al. (2003), estudando o uso de alimento vivo como dieta inicial no treinamento alimentar de juvenis de pirarucu (*Arapaima gigas*), verificaram que o alimento vivo é eficiente no treinamento alimentar de juvenis desta espécie. LUZ & PORTELLA (2002), analisando a larvicultura de trairão (*Hoplias lacerdae*) em água doce e água salinizada, confirmaram que a *Artemia* é um alimento atrativo durante essa fase de desenvolvimento e DIEMER et al. (2010) observaram que larvas de mandi pintado alimentados com *Artemia* sp. e ração apresentam os melhores resultados de crescimento e sobrevivência.

O emprego do alimento vivo durante a larvicultura apresenta vários benefícios, como o menor grau de deterioração da qualidade da água, quando comparado a rações, melhor distribuição do alimento na coluna de água, maior resistência à infestação bacteriana e manutenção de suas características por muitas horas, o que não ocorre com alimentos preparados (LUZ, 2007). Sobretudo, quando se utilizam alimentos vivos, há maior

atratividade pelos peixes devido à movimentação desses organismos na coluna d'água (TESSER & PORTELLA 2006).

A larvicultura de peixes carnívoros pode ser atrapalhada quando o alimento vivo é o único item alimentar (KUBITZA & LOVSHIN, 1999). Contudo, esses autores destacam a importância da utilização da *Artemia* sp. na alimentação inicial. Provavelmente o emprego de alimento vivo seja a estratégia alimentar mais viável para facilitar a transição alimentar, uma vez que é um alimento naturalmente consumido, podendo oferecer a vantagem de treinar as larvas para consumirem alimentação artificial.

Para ocorrer a transição aos alimentos inertes, é necessário que se faça uma adaptação, de preferência de maneira gradativa, pois o momento mais crítico de uma criação de peixes é a fase de mudança entre alimento endógeno (vitelo) para alimentos inertes (PIEDRAS & POUHEY, 2004). Todavia, no presente estudo, essa transição se deu apenas no último dia da alimentação com *Artemia* sp., de toda forma, os resultados de sobrevivência nos indicam que as larvas alimentadas apenas por cinco dias com os micro crustáceos, tornam-se mais frágeis ao manejo e, por consequência, acabam morrendo.

As larvas de peixes aceitam alimento exógeno apenas quando são fisiologicamente capazes de digeri-lo, o que acontece quando a atividade de protease ácida é detectada, indicando a funcionalidade do estômago (VEJA-ORELLANA et al., 2006). Os autores ainda destacam a importância do alimento vivo logo após a eclosão das larvas e sugerem que os alimentos formulados poderiam ser oferecidos de forma gradual.

Neste contexto, a *Artemia* sp é de fundamental importância durante a fase de larvicultura da espécie estudada. Esse componente alimentar contribui nessa etapa de vida das larvas, sendo um alimento altamente aproveitado e, quando utilizado de forma adequada, pode contribuir para uma produção em larga escala.

CONCLUSÕES

O fornecimento primeiramente de náuplios de *Artemia* sp. durante os primeiros 15 dias e depois de ração proporciona os melhores resultados de desempenho na larvicultura do jundiá.

AGRADECIMENTOS

À Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI) Fundo Paraná, pelo financiamento do trabalho e ao Grupo de

Estudos de Manejo na Aquicultura pela disposição dos laboratórios e equipamentos.

REFERÊNCIAS

- ARANA, L.V. **Princípios Químicos de Qualidade da Água em Aqüicultura: uma revisão para peixes e camarões**. 2 ed. revisão ampliada, Florianópolis: UFSC, 2004. 231p.
- BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura**. Santa Maria: Editora da UFSM, 2002. 211p.
- BALDISSEROTTO, B.; RADÜNZ NETO, J. Jundiá (*Rhamdia quelen*). In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. Santa Maria: Editora UFSM, 2005. p. 303-325,
- BEUX, L.F.; ZANIBONI FILHO, E. Influência da baixa salinidade na sobrevivência de náuplios de *Artemia* sp. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 32, n.1, 73-77, 2006.
- CANTON, R.; WEINGARTNER, M.; FRACALOSI, D. M.; FILHO, E. Z. Influência da frequência alimentar no desempenho de juvenis de jundiá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.749-753, 2007.
- CAVERO, B.A.S.; ITUASSÚ, D.R.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R.; BORDINHON, A.M.; FONSECA, F.A.L.; ONO, E.A. Uso de alimento vivo como dieta inicial no treinamento alimentar de juvenis de pirarucu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 8, p. 1011-1015, 2003.
- DIEMER, O.; NEU, D.H.; SARY, C.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W.R.; SIGNOR, A.A. Manejo alimentar na larvicultura do mandi pintado. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 3, p. 903-908, 2010.
- DIEMER, O.; BOSCOLO, W.R.; SIGNOR, A.A.; SARY, C.; NEU, D.H.; FEIDEN, A. Níveis de fósforo total na alimentação de juvenis de jundiá criados em tanques rede. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, n. 4, p. 559-563, 2011.
- FEIDEN, A.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R. Desenvolvimento de larvas de surubim-do-iguazu (*Steindachneridion melanodermatum*) submetidas a diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n. 6, p. 2203-2210, 2006.
- FEIDEN, A.; SIGNOR, A.A.; DIEMER, O.; SARY, C.; BOSCOLO, W.R.; NEU, D.H. Desempenho de juvenis de jundiás submetidos à alimentação com ração orgânica certificada e comercial. **Revista Acadêmica, Ciências Agrárias e ambientais**, v. 8, n. 4, p. 381-387, 2010.
- KESTEMONT, P.; XUELIANG, X.; HAMZA, N.; MABOUDOU, J.; TOKO, I.M. Effect of weaning age and diet on pikeperch larviculture. **Aquaculture**, v. 264, 197-204, 2007.
- KUBITZA, F.; LOVSHIN, L.L. Formulated diets, feeding strategies, and cannibalism control during intensive culture of juvenile carnivorous fishes. **Reviews in**

- Fisheries Science**, Amsterdam, v. 7, n. 1, p. 1-22, 1999.
- LUZ, R.K. Resistência ao estresse e crescimento de larvas de peixes neotropicais alimentadas com diferentes dietas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n.1, p. 65-72, 2007.
- LUZ, R.K.; PORTELLA, M.C. Larvicultura de trairão (*Hoplias lacerdae*) em água doce e água salinizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 829-834. 2002.
- LUZ, R.K.; ZANIBONI-FILHO, E. Utilização de diferentes dietas na primeira alimentação do mandim-amarelo (*Pimelodus maculatus*, Lacépède). **Acta Scientiarum**, v.23, n. 2, p. 483-489, 2001.
- PIEDRAS, S.R.N.; POUHEY, J.L.O.F. Alimento de alevinos de peixe-rei (*Odontesthes bonariensis*) com dietas naturais e artificiais. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1203-1206. 2004.
- REIS, E.S.; FEIDEN, A.; SIGNOR, A.; ZAMINHAN, M.; FINKLER, J.K.; BOSCOLO, W.R. Suplementação de vitamina C na dieta para larvas de jundiá *Rhamdia voulezi*. **Ciência Animal Brasileira**, v. 12, n. 1, p. 83-89, 2011.
- SAS Institute Inc. **SAS User's guide statistics**. 9. ed. Cary, NC: SAS Institute, 2004.
- SCHÜTZ, J.H.; WEINGARTNER, M.; ZANIBONI-FILHO, E.; NUÑER, A.P.O. Crescimento e sobrevivência de larvas de surubi *Steindachneridion scriptum* nos primeiros dias de vida: influência de diferentes alimentos e fotoperíodos. **Boletim Instituto de Pesca**, v. 34, n. 3, p. 443-451, 2008.
- SILVA, A.P.; MENDES, P.P. Influência de duas dietas na qualidade de água dos tanque berçário, utilizados no cultivo de camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 28, n. 1, p. 105-111. 2006.
- TESSER, M.B.; PORTELLA, M.C. Ingestão de ração e comportamento de larvas de pacu em resposta a estímulos químicos e visuais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n. 5, p. 1887-1892. 2006.
- VEJA-ORELLANA, O; FRACALOSSI, D; [SUGAI, J](#) ; FRACALOSSI, D.M. Dourado (*Salminus brasiliensis*) larviculture: Weaning and ontogenetic development of digestive proteinases. **Aquaculture**, v. 252, p. 484-493, 2006.
- WEINGARTNER, M.; ZANIBONI-FILHO, E. Efeito de fatores abióticos na larvicultura de pintado-amarelo *Pimelodus maculatus* (Lacépède, 1803): salinidade e cor de tanque. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 26, n. 2, p. 151-157, 2004.

Protocolado em: 10 mar. 2010. Aceito em: 24 fev. 2012