



DESENVOLVIMENTO INICIAL DAS LARVAS DE DOURADO *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1816); SUPLEMENTADOS COM PLÂNCTON, ARTÊMIA E RAÇÕES, EM CULTIVOS EXPERIMENTAIS*

Carmino Hayashi¹

RESUMO

Larvas de peixes carnívoros como o dourado *Salminus brasiliensis*, após a absorção do vitelo, alimentam-se em sua fase de desenvolvimento inicial de organismos planctônicos (zooplâncton). Cada espécie de larvas ou uma mesma espécie em diferentes fases da vida apresentam especificidades alimentares, de acordo com o desenvolvimento de seus órgãos sensoriais e alimentares. O conhecimento do comportamento alimentar nas diferentes espécies, em suas diferentes fases da vida é de suma importância nos manejos daquelas espécies de maior interesse econômico ou para a propagação das mesmas. Neste projeto objetivamos avaliar diferentes fontes de organismos alimentos e/ou inertes, que resultem em melhores desempenhos (desenvolvimento e sobrevivência larval) até a fase de alevino. Foram acompanhadas as alterações das condições limnológicas, comunidades planctônicas e do conteúdo gastrointestinal das larvas. Os estudos visaram principalmente à avaliação da alimentação natural (plâncton), artêmias e artificial (rações) e suas combinações. Os resultados demonstraram que os parâmetros limnológicos estiveram dentro dos intervalos usuais (temperatura da água e do ar, condutividade elétrica e pH), não influenciando, portanto os diferentes tratamentos. Mesmo considerando a alta taxa de mortalidade das larvas, podemos inferir que os tratamentos T3 (plâncton (50 ml) + náuplio de artêmia (20 ml) e T6 (plâncton) + artêmia (náuplio) + ração microtriturada, apresentaram os melhores resultados relacionados ao desempenho e desenvolvimento, para o cultivo experimental destas larvas.

Palavras-chave: *Salminus brasiliensis*, larvicultura, alimentação, plâncton, artêmia, ração

INITIAL DEVELOPMENT OF THE LARVAE OF GOLDEN *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1816); SUPPLEMENTED WITH PLANKTON, Artemia AND FEED IN CROPS EXPERIMENTAL

ABSTRACT

Larvae of carnivorous fish such as golden *Salminus brasiliensis*, after yolk absorption, feed on the initial development phase of planktonic organisms (zooplankton). Each species of larvae or the same species at different stages of life have specific food, according to the development of their sensory

¹ ¹Graduação em Ciências Biológicas/FFCLRP-USP, Professor Titular aposentado pela Universidade Estadual de Maringá – UEM, e-mail: hayashi@terra.com.br

* Apoio: Edital FAPEMIG Nº 01/2010 – Demanda Universal, Processo APQ - 01705-10.



organs and food. Knowledge of eating behavior in different species, in different phases of life is of paramount importance in the managements of those species of greater economic interest or the spread thereof. In this project we aimed to evaluate different sources of food organisms and / or inert, resulting in improved performance (development and larval survival) to the fry stage. Changes in limnological conditions, plankton communities and gastrointestinal contents of the larvae were followed. The studies were mainly aimed at the assessment of natural food (plankton), brine shrimp and artificial (diets) and combinations thereof. The results showed that the limnological parameters were within normal ranges (temperature and air, electrical conductivity and pH) does not influence, so the different treatments. Even considering the high mortality rate of larvae, we can infer that the T3 treatments (plankton (50 ml) + nauplii of brine shrimp (20 ml) and T6 (plankton) + brine shrimp (nauplii) + microtriturada feed, showed the best results related to performance and development for the experimental cultivation of these larvae.

Keywords: *Salminus brasiliensis*, hatchery, feed, plankton, brine shrimp, feed

DESARROLLO INICIAL DE LAS LARVAS DE *Salminus brasiliensis* DE ORO (Cuvier, 1816); COMPLEMENTADO CON EL PLANCTON, ARTEMIA Y ALIMENTACIÓN EN CULTIVOS EXPERIMENTALES

RESUMEN

Las larvas de peces carnívoros como *Salminus brasiliensis* de oro, después de la absorción de la yema, se alimentan de la fase de desarrollo inicial de los organismos planctónicos (zooplancton). Cada especie de larvas o de la misma especie en diferentes etapas de la vida tienen alimento específico, de acuerdo con el desarrollo de sus órganos y alimentos sensoriales. El conocimiento de la conducta alimentaria en diferentes especies, en diferentes fases de la vida es de suma importancia en las gerencias de las especies de mayor interés económico o la propagación del mismo. En este proyecto que tuvo como objetivo evaluar diferentes fuentes de organismos de alimento y / o inerte, lo que resulta en un mejor desempeño (desarrollo y supervivencia de las larvas) a la etapa de alevines. Se siguieron cambios en las condiciones limnológicas, las comunidades de plancton y contenido gastrointestinal de las larvas. Los estudios fueron dirigidos principalmente a la evaluación de alimentos naturales (plancton), artemia y artificial (dietas) y combinaciones de los mismos. Los resultados mostraron que los parámetros limnológicos estaban dentro de rangos normales (temperatura y el aire, la conductividad eléctrica y pH) no influye, por lo que los diferentes tratamientos. Incluso teniendo en cuenta la alta tasa de mortalidad de las larvas, se puede inferir que los tratamientos T3 (plancton (50 ml) + nauplios de artemia salina (20 ml) y T6 (plancton) + artemia (nauplios) + alimentación microtriturada, mostraron los mejores resultados relacionados con desempeño y desarrollo para el cultivo experimental de estas larvas.

Palabras-clave: *Salminus brasiliensis*, criadero, alimentación, plancton, artemia,

1. INTRODUÇÃO

Uma das etapas mais críticas para a larvicultura de peixes, especialmente aquelas espécies carnívoras/piscívoras como no caso do dourado *Salminus brasiliensis*, é o seu período de desenvolvimento inicial, onde ocorrem os maiores



problemas de mortalidade causados pelo manejo inadequado e desconhecimento de aspectos relacionados às suas preferências alimentares e outros aspectos relacionados à suas exigências nutricionais e comportamento (Vega-Orellana, 2003). De acordo com Cestarolli et al. (1997); Jomori (1999), a fase inicial de desenvolvimento dos peixes objetivando maior sobrevivência e alta produtividade de larvas e juvenis com qualidade e em grande escala para cultivos controlados e repovoamento, apresentam muitos problemas e os insucessos são freqüentes, sendo o fator alimentação durante a larvicultura, aquele de maior destaque, principalmente devido ao canibalismo nesta fase que é bastante acentuado nesta espécie.

A alimentação natural, através de organismos alimentos (plâncton) é de grande importância no desenvolvimento dos peixes, principalmente em sua fase de estágio inicial (HAYASHI et al., 2002; MEURER et al., 2008; CASTAÑEDA et al., 2011). Uma alimentação inadequada provoca elevadas taxas de mortalidade e redução nos parâmetros de crescimento e desenvolvimento (NASCIMENTO, 1989; HUNG, 1989). As larvas da maioria das espécies de peixes não aceitam dietas artificiais (rações) e as que o fazem não apresentam índices de desenvolvimento satisfatórios, sendo que as larvas em sua maioria dependem da disponibilidade de organismos vivos para se desenvolverem adequadamente (HUNG, 1989). Isto se dá pelo fato do alimento natural contribuir com nutrientes essenciais para o crescimento e sobrevivência, uma vez que segundo Dabroski (1991) as larvas da maioria das espécies de peixes não possuem sistema digestório e enzimático completamente desenvolvido. Desta forma, a disponibilidade de alimentos com alto valor biológico, o qual é uma das características dos organismos planctônicos (fitoplâncton e zooplâncton), é de grande importância para assegurar êxito nestes parâmetros durante a fase de desenvolvimento inicial (FURUYA et al., 1999). Diversos outros experimentos realizados com diversas espécies mostram que uso de plâncton proporcionam desenvolvimento satisfatório das larvas (FERMIN e BOLIVAR, 1991; WEBSTER et al., 1991; FURUYA et al., 1999).

A artêmia (*Artemia* sp), principalmente em sua fase de náuplios tem sido muito utilizada como alimento vivo durante a fase inicial de muitas espécies de água doce (BEHR, 1997; PEÑA et al., 1998; FEIDEN et al., 2006; SCHÜTZ e NUÑER,



2007; LUZ, 2007; GUERREIRO et al., 2011), sendo considerado como um excelente alimento para os estágios iniciais dos peixes e de fácil produção e manejo. Por outro lado, o alto custo e dificuldade de obtenção de cistos limitam o seu uso como organismos alimento na larvicultura de peixes.

O emprego de manejos alimentares em larvicultura associando organismos planctônicos como zooplâncton e náuplios de *Artemia* sp associados às rações, têm proporcionado melhoras sensíveis quanto aos índices de crescimento e sobrevivência quando comparado ao uso exclusivo de ração ou organismos vivos como alimento para diferentes espécies de peixes em seus estágios iniciais de desenvolvimento (VERRETH et al., 1987; FERMIN e RECOMETA, 1988; FERMIN e BOLIVAR, 1991; WEBSTER et al., 1991; FURUYA et al., 1999; BEHR, 1997; NAGAE et al., 1999). Mesmo espécies que possuem hábitos alimentares distintos quando adulto, apresentam estreita dependência quanto à presença de organismos vivos para o seu desenvolvimento inicial (MATHEUS E BARBIERI, 1999).

Em relação à espécie estudada, Morais Filho e Schubart (1995), descreveram um extenso trabalho sobre a biologia do dourado (*S. maxillosus*) do Rio Mogi-Guaçu, entretanto, trabalhos mais recentes com larvas do gênero *Salminus* em suas fases de desenvolvimento inicial foram feitos por Luz et al. (2000); Esteves e Pinto Lobo (2001); Veja-Orellana et al. (2003); Mai e Zaniboni (2005); Ribeiro (2005); Della Flora et al. (2010) e Teixeira et al. (2010).

Tendo em vista as diferentes fases de desenvolvimento inicial de larvas do dourado *S. brasiliensis*, principalmente em relação ao seu acentuado canibalismo (DELLA FLORA et al., 2010) e alta capacidade de predação aos organismos zooplanctônicos, estudamos o efeito da alimentação artificial (plâncton, artêmia, rações, e suas combinações) avaliando o seu desenvolvimento durante 30 dias de vida, assim como a análise quali-quantitativa dos itens alimentares em seu conteúdo gastrointestinal, visando incrementar a sua sobrevivência, crescimento e produtividade na fase de desenvolvimento inicial.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto experimental foi conduzido durante o verão (2011/12), tendo em



vista o período reprodutivo da espécie estudada, por período de 30 dias. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos (utilização de diferentes fontes alimentares) e quatro repetições, utilizando-se de 24 aquários com capacidade para 50 L de volume útil, providos de aeração constante.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições (6T X 4R) com densidade de estocagem de 150 larvas/aquário (três larvas/litro). Os tratamentos utilizados foram os seguintes: **T1**: plâncton (100 ml), **T2**: náuplio de artêmia (20 ml), **T3**: plâncton (50 ml)+ náuplio de artêmia (20 ml), **T4**: plâncton (100 ml) + ração (microtriturada e umedecida), **T5**: náuplio de artêmia (20 ml) + ração (microtriturada e umedecida) e **T6**: plâncton(50 ml) + artêmia (náuplio)(20 ml) + ração (microtriturada /umedecida). Diariamente foram monitorados os parâmetros físicos e químicos da água, tais como o oxigênio dissolvido, a condutividade elétrica, o pH e a temperatura durante todo o período experimental.

A ração utilizada foi constituída de 40,00% de proteína bruta, microtriturada em moinho tipo faca com peneira de 0,50 mm, e cuja composição se encontra na **Tabela 01**. O plâncton utilizado na alimentação experimental foi proveniente de cultivos externos (dois tanques de produção planctônica) em tanques adubados (eutrofizados) com esterco de aves de postura, sendo o fornecimento dos alimentos à vontade e duas vezes ao dia (08h00 e 17h00). Diariamente antes da alimentação, foram feitas as sifonagens da água do fundo dos aquários para retirar sobras de alimentos e fezes, sendo substituídos cerca de 20% do volume de água de cada aquário. Nos tratamentos em que se utilizaram plâncton, este volume foi repostado imediatamente com água proveniente de tanques submetidos à adubação orgânica (HAYASHI et al, 2002; FEIDEN e HAYASHI, 2005).

Tabela 01. Composição percentual e química da ração experimental com base na matéria natural¹

Alimentos	Quantidade (%)
Milho	17,89
Farinha de peixe	19,07
Farinha de vísceras	24,27
Farelo de soja	28,32



Óleo de soja	7,36
Calcário calcítico	0,59
Fosfato bicálcico	1,49
Antioxidante (BHT)	0,01
Suplemento min.vit. ²	1,0
<hr/>	
Total	100,00
<hr/>	
Nutrientes	
<hr/>	
Energia digestível (Kcal/Kg) ³	3600
Proteína bruta	40,00
Fibra bruta	1,73
Gordura	16,98
Fósforo	1,37
Cálcio	2,49
Lisina	2,53
Metionina + Cistina	1,70

¹ Baseados nos valores de composição dos alimentos por LANA/DZO/UEM,

² Níveis de garantia por quilograma do produto (Supremais): Vit. A, 1.200.000UI; Vit. D₃, 200.000UI; Vit. E, 12.000mg; Vit. K3, 2.400mg; Vit. B1, 4.800mg; Vit. B2, 4.800mg; Vit. B6, 4.000mg; Vit. B12, 4.800mg; Ác. Fólico, 1.200mg; Pantotenato Ca, 12.000mg; Vit. C, 48.000mg; Biotina, 48mg; Colina, 65.000mg; Niacina, 24.000mg; Ferro, 10.000mg; Cobre, 6.000mg; Manganês, 4.000mg; Zinco, 6.000mg; Iodo, 20mg; Cobalto, 2mg; Selênio, 20mg

³ Valores de energia digestível para o milho, farelo de soja e óleo de soja por BOSCOLO et al. (2000) e farinhas de peixe e vísceras por MEURER et al. (2000)

Foram efetuadas 10 coletas de larvas, com três larvas a cada três dias, que foram fixadas em formol a 4%, tamponada com carbonato de cálcio (PINTO-COELHO, 2004; CETESB, 2000; CETESB, 2006) para posterior análise de seu conteúdo gastrointestinal. Da mesma forma, a cada três dias foram feitas coletas das amostras do plâncton para avaliação quali-quantitativas dos organismos alimentos contidas em cada aquário, identificadas de acordo com Bicudo e Bicudo (1970); Hino e Tundisi (1977); Lewis (1979) e Ruttner-Kolisko (1977).

Das larvas coletadas, as análises dos conteúdos gastrointestinais foram efetuadas segundo a metodologia numérica e frequência de ocorrência, conforme Hynes (1950), ao passo que a identificação dos organismos-alimento (da água e do conteúdo gastrointestinal) foi realizada de acordo com Bicudo e Bicudo (1970); Hino e Tundisi (1977); Pontin (1978); Lewis (1979); Needham e Needham (1982); Picelli-Vicentim (1987).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO



Em termos de resultados limnológicos obtivemos os seguintes valores médios de temperatura (23,4°C), oxigênio dissolvido (6,7mg/l.) e condutividade elétrica (0,56mS/cm) medidos nos aquários, em fase inicial do experimento, estando dentro da faixa ideal para peixes tropicais (EGNA e BOYD, 1997), demonstrando que estes fatores abióticos não interferiram nos resultados experimentais.

As análises do plâncton no meio aquático (aquários) mostraram a presença de ciliados, algas diatomáceas, início de proliferação de rotíferos e alguns outros microcrustáceos (zooplâncton) muito comuns em águas continentais da região. Devemos lembrar que não houve o objetivo de eutrofização nos aquários, pois os alimentos seriam totalmente exógenos, ou seja, os organismos alimentos que constituíram as dietas eram provenientes de cultivos externos em tanques especialmente preparados (eutrofizados) para tal (plâncton), assim como as artêmias foram cultivadas em miniestufas e as rações balanceadas e microtrituras artificialmente.

Os constituintes planctônicos cultivados para serem utilizados como organismos alimentos foram amostrados e analisados, sendo que em sua constituição inicial (primeira semana) foram encontrados principalmente ciliados, fitoplâncton como algas dos gêneros *Chlorococcales*, *Chlamydomonas* e *Scenedesmus*, e zooplâncton de diversas origens e variedades, principalmente de rotíferos e ovos diversos (segunda semana). Posteriormente houve um incremento de rotíferos, primeiros organismos zooplanctônicos a sobressair e que mesmo em baixas densidades foram extremamente importantes para a alimentação das larvas, corroborando dados de Faria et al. (2001).

As maiores sobrevivências das pós-larvas foram observadas nos tratamentos que continham plâncton associados à náuplios de artêmia (T3 e T6) – média de 50%, seguidas do uso daqueles que continham um dos dois componentes (plâncton e/ou artêmia) associados ou não (T1, T2, T4 e T5) – média de 30%. Observou-se ainda que as pós-larvas foram alimentadas apenas com plâncton (T1) e plâncton com rações (T4) houve um maior índice de mortalidade.

Os maiores valores médios de peso total foram observados nos tratamentos com náuplios de artêmias associados ao plâncton (T3 e T6), corroborando também os dados de maior sobrevivência larvais, ao mesmo tempo em que houve menores



valores médios de peso total e menor sobrevivência para os tratamentos em que prevaleciam apenas plâncton e rações (T1 e T4). Alguns trabalhos com manejos alimentares associando organismos alimentos, como zooplâncton e náuplios de artêmias, têm demonstrado melhores índices de crescimento e sobrevivência quando comparadas ao uso de dietas artificiais (FURUYA et al., 1999; NAGAE et al., 1999).

Segundo Pietro et al. (2002), trabalhando com a larvicultura do pacu demonstraram que o uso de zooplâncton é altamente positivo no desenvolvimento, permitindo adequado desempenho das pós-larvas quanto ao comprimento, à sobrevivência e à resistência ao estresse.

A avaliação dos efeitos dos manejos alimentares e análises dos conteúdos gastrointestinais no desenvolvimento larval do dourado foram dificultadas principalmente, tendo em vista a grande mortalidade das larvas na maioria dos tratamentos e repetições, assim como devido ao pequeno tamanho das mesmas, ainda em fase de reabsorção do vitelo (início da alimentação exógena) e, portanto sem ingestão de alimentos externos (artificiais), conforme Della Flora (2010). Entretanto, mesmo com a alta mortalidade das larvas nesta fase, a análise quantitativa do conteúdo gastrointestinal ainda permitiu-nos a possibilidade da efetivação de uma análise qualitativa esclarecedora demonstrando, sobretudo a sequência da evolução dos organismos alimentos. A alimentação natural (organismos alimentos) durante a larvicultura, com certeza é de fundamental importância na sobrevivência das larvas (FREGADOLLI, 1993; HAYASHI et al., 2002), entretanto manejos alimentares associando alimentos vivos (zooplâncton e artêmia) proporcionam melhores índices de crescimento e sobrevivência, quando comparadas ao uso de dietas artificiais (LOPES et al., 1996), conforme verificado nos resultados deste trabalho.

O comportamento de canibalismo desta espécie nesta fase pode explicar em parte a alta mortalidade (50 a 70%), além do fato do sistema digestório e enzimático não estar ainda completamente; além do contato físico entre as larvas, que aumentam o contágio de doenças e favorece o canibalismo e além do que indivíduos nestas fases iniciais possuem hábito alimentar oportunista, ingerindo presas mais abundantes (ROCHA et al., 2008). Vários resultados semelhantes a estes foram



encontrados Soares et al., (1997, 2003); Hayashi et al., (1999, 2002); Behr (1997), inclusive com larvas de matrinxã, *Brycon cephalus*, onde a taxa de canibalismo foi de 50-60 % das larvas (LEONARDO et al., 2008).

A larvicultura das espécies de peixes nativos constitui um dos maiores obstáculos para a sua propagação em ambientes naturais, sendo que a alimentação das mesmas é considerada um dos seus principais fatores críticos. Isto significa que o cultivo destas larvas depende principalmente de alimentos vivos em qualidade e quantidade adequadas, logo após as larvas iniciarem alimentação exógena (GERKING, 1994). Desta forma, o sucesso do cultivo de alevinos destes peixes depende, entre outros fatores, principalmente do fornecimento de organismos alimento de boa qualidade e em quantidade suficientes logo após as larvas iniciarem alimentação exógena (SENHORINI et al., 1991; ROCHA et al., 2008; TEIXEIRA et al, 2010), o que foi corroborado pelos resultados obtidos nestes procedimentos experimentais com as larvas de dourado *Salminus brasiliensis*.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como todos os dados limnológicos obtidos estiveram dentro dos parâmetros esperados para o cultivo da espécie, podemos deduzir que os resultados negativos em relação ao desenvolvimento das larvas, provavelmente foram em função de outros parâmetros externos, tais como a baixa densidade de organismos alimentos (organismos zooplânctônicos - preferencialmente os rotíferos), que normalmente compõem a dieta preferencial de larvas de peixes carnívoras/piscívoras. Mesmo considerando a alta mortalidade das larvas, podemos fazer uma análise segura, de que os tratamentos **T3** (plâncton (50 ml)+ náuplio de artêmia (20 ml) e **T6** (plâncton) + artêmia (náuplio) + ração microtriturada /umedecida), apresentaram os melhores resultados, embora os tratamentos alimentares não tenham sido suficientes para atender as necessidades nutricionais das larvas de *S. brasiliensis*, confirmadas pela alta taxa de mortalidade das mesmas.

REFERÊNCIAS

BEHR, E.R. Efeito de diferentes dietas sobre a sobrevivência e crescimento das larvas de



***Pseudoplatystoma corruscans* (AGASSIZ, 1829) (Pisces: Pimelodidae)**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais – Universidade Estadual de Maringá, Paraná Brasil. 1997. 25 p.

BICUDO, C.E.M.; BICUDO, R.M.T. **Algas de águas continentais brasileiras**. São Paulo, Fundação Brasileira para o Desenvolvimento de Ensino de Ciências, 228 p. 1970.

CASTAÑEDA, G.A. et al. Larviculture of *Rhamdia quelen* (Pisces, Pimelodidae) with vegetal and animal proteins, supplemented with plankton. *Revista MVZ Córdoba*, v. 16, n. 3, p. 2678-2685. 2011.

CESTAROLLI, M.A. et al. Efeitos do nível de alimentação e do tipo de alimento na sobrevivência e no desempenho inicial de larvas de curimatá *Prochilodus scrofa* (Steindachner, 1881). *Boletim do Instituto de Pesca*, 24(único): 119-129. 1997.

CETESB. NORMA TÉCNICA L5.304. **Zooplâncton de água doce: métodos qualitativo e quantitativo método de ensaio**. São Paulo, SP. 2000. 17 p.

CETESB. **Desenvolvimento de índices biológicos para o biomonitoramento em reservatórios do estado de São Paulo**. Relatório técnico. São Paulo, SP. 2006. 258p.

DABROSKI, K. Dietary requirement for freshwater fish larvae - In Search of a common thread. *In: FISH & CRUSTACEAN LARVICULTURE SIMPOSIUM*, 1991. Anais. p. 9-10. 1991.

DELLA FLORA, M. A. Biologia e cultivo do dourado (*Salminus brasiliensis*). *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 4, n.1, p.7-14. 2010.

EGNA, H.S.; BOYD, E.C. **Dynamics of pond aquaculture**. Boca Raton: CRC Press, 1997. 342p.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência. 3ª ed. 2011.

ESTEVES, K.E.; PINTO LÔBO, A.V. Feeding pattern of *Salminus maxillosus* (Pisces, Characidae) at Cachoeira das Emas, Mogi-Guaçu river (São Paulo State, Southeast Brazil). *Revista Brasileira de Biologia*, São Carlos, v. 61, n. 2, p. 267-276. 2001.

FARIA, A.C.E.A. de Dinâmica da comunidade fitoplanctônica e variáveis físicas e químicas em tanques experimentais submetidos a diferentes adubações orgânicas. *Maringá*, v. 23, n. 2, p. 291-297. 2001.

FEIDEN, A.; HAYASHI, C. Desenvolvimento de juvenis de piracanjuba (*Brycon orbignyannus*), Vallencienes (1849) (Teleostei: Characidae) em tanques experimentais fertilizados com adubação orgânica. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 26, n. 4, p. 591-600. 2005.

FEIDEN, A. et al. Desenvolvimento de larvas de surubim-do-iguazu (*Steindachneridion melanoderdatum*) submetidas a diferentes dietas. *R. Bras. Zootec.*, v.35, n.6, p.2203-2210. 2006.

FERMIN, A.C.; BOLIVAR, M.C. Larval rearing of Philippine freshwater catfish, *Clarias macrocephalus* (Ghunter), fed with live zooplankton and artificial diet: A preliminary study. *The Israeli Journal of Aquaculture*, 43(3): 87-94. 1991.

FERMIN, A.C.; RECOMETA, R.D. Larval rearing of bighead carp, *Aristichthys nobilis* Richardson, using different types of feed and their combinations. *Aquaculture and fisheries Management*, 19(3): 283-290. 1988.

FREGADOLLI, C.H. Seleção alimentar de larvas de pacu, *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 e tambaqui, *Colossoma macropomun* Cuvier, 1818 em laboratório. *Bol. Téc. CEPTA*, 6: 1-50. 1993.

FURUYA, V.R.B. et al. Influência de plâncton, dieta artificial e sua combinação sobre o crescimento e sobrevivência de larvas de curimatá (*Prochilodus lineatus*). *Acta Scientiarum*. 21(3): 699-703. 1999.



GERKING, S.D. **Larval feeding**. In: GERKING, S. D. **Feeding of fish**. San Diego: Academic Press. 1994. 336 p.

GUERREIRO, L.R.J. et al. Desempenho de pós larvas de cascudo preto (*Rhinelepis aspera*), alimentadas com náuplios de artemia e ração oferecida em saches. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 2, p. 781-788. 2011.

HAYASHI, C. et al. Produção fito-zooplânctônica e alimentação natural de larvas de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*, L.) em tanques experimentais. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 3, São Carlos. *Resumos*. São Carlos, UFSCar/SBI, p. 530. 1999.

HAYASHI, C. et al. Uso de plâncton silvestre, fermento fresco e levedura desidratada na alimentação de larvas do cascudo chinelo, *Loricariichthys platymetopon* (Isbrüchen e Nijssen, 1979) (Osteichthyes, Loricariidae). Acta Scientiarum, Maringá, v. 24, n. 2, p. 541-546. 2002.

HINO, K.; TUNDISI, J. G. **Atlas de algas da Represa do Broa**. São Carlos - SP, UFSCar, vol. 3, 1977. 139 p.

HUNG, M. Ensayo de cultivo de una cepa de rotífero *Brachionus plicatilis* aislada en Venezuela. Rev. Latino-americana de Aquic., 40: 83-112. 1989.

HYNES, H.B.N. The food of fresh water stlebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus aungustius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. J. Animal Ecol., 19: 36-56. 1950.

JOMORI, R.K. **Estudos sobre a alimentação de larvas de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) com náuplios de Artemia e sua substituição por dieta artificial**. Jaboticabal, (Monografia de Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária. UNESP. 1999.

LEONARDO, A.F.G. et al. Canibalismo em larvas de matrinxã, *Brycon cephalus*, após imersão dos ovos à diferentes concentrações de triiodotironina (T₃). B. Inst. Pesca, São Paulo, 34(2): 231 – 239. 2008.

LEWIS Jr., W.M. Zooplankton community analysis: studies on a tropical system. New York: Springer Verlag, 1979.

LOPES, M. et al. Alimentação de larvas de surubim pintado, *Pseudoplatystoma coruscans* (Agassiz, 1829), em laboratório, na primeira semana de vida. Boletim Técnico do CEPTA, 9: 11-29.1996.

LUZ, R.K. et al. Larvicultura do dourado (*Salminus maxillosus*, Valenciennes, 1849), nos primeiros dias de vida. In: Simpósio Brasileiro de Aqüicultura 2000, Florianópolis, Brasil. Não paginado. CD-ROM. 2000.

LUZ, R.K. Resistência ao estresse e crescimento de larvas de peixes neotropicais alimentadas com diferentes dietas. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v.42, n.1, p.65-72. 2007.

MAI, M.G.; ZANIBONI FILHO, E. Efeito da idade de estocagem em tanques externos no desempenho da larvicultura do dourado *Salminus brasiliensis* (Osteichthyes, Characidae). Acta Scientiarum Biological Sciences, Maringá, v. 27, n.2, p. 287-296. 2005.

MATHEUS, C.E.; BARBIERI, G. Interações entre os peixes e as comunidades fito e zooplânctônicas em tanques de piscicultura: bases teóricas para o manejo. Bol. Téc. Inst. Pesca, 27: 1-13. 1999.

MEURER, F. Alimentação Natural e Artificial para Pós-larvas de Carpas Cabeça Grande. Rev. Cient. Prod. Anim., v.10, n.1, p. 60-68. 2008.



MORAIS FILHO, M.B.; SCHUBART, O. Contribuição ao estudo do dourado (*Salminus maxillosus* Val.) do Rio Mogi Guassu (Pisces, Characidae). Ministério de Agricultura do Brasil, São Paulo, p.1 50. 1995.

NAGAE, M.Y. et al. Utilização de dietas naturais, artificial ou suas combinações sobre o desenvolvimento de larvas de lambari *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758). In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE ENGENHARIA DE PESCA, 1., Recife. Resumos. Recife: FAEP/BR, p. 88. 1999.

NASCIMENTO, V.M.C. Curvas de crescimento de *Moina micrura* Kurs, 1974 e *Ceriodaphnia silvestris* criadas em laboratório. *Boletim Técnico do CEPTA*, 2 (único): 53-59. 1989.

NEEDHAM, P.R.; NEEDHAM, J.G. **Guia para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces**. Barcelona: Editorial Reverté, 1982.

PEÑA, M.R. et al. Partial replacement of *Artemia* sp by the brackish water cladoceran, *Diaphanosoma celebensis* (Stingelin) in the larval rearing of sea bass, *Lates calcarifer* (Bloch). *The Israeli Journal of Aquaculture*, 50(1): 25-32. 1998.

PICELLI-VICENTIM, M.M. Chlorococcales planctônicas do Parque Regional do Iguaçu, Curitiba, Estado do Paraná. *Rev. Bras. Biol.*, 47: 57-85. 1987.

PRIETO, M.J. et al. Tipo de alimento, sobrevivência e desempenho inicial de pós-larvas de pacu (*Piaractus mesopotamicus*). *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 30, n. 5, p. 1002-1007. 2006.

PINTO-COELHO, R.M. **Métodos de coleta, preservação, contagem e determinação de biomassa em zooplâncton de águas epicontinentais**. pp. 149-165. In: C.E.M. Bicudo & D.C. Bicudo (eds.). Amostragem em limnologia. RIMA, São Carlos, SP. 2004. 351p.

PONTIN, R.M. A key to the freshwater planktonic and semi-planktonic rotifers of the British Isles. *Freshwater Biological Association/Scientific Publication N° 38*. 1978.

RIBEIRO, D.F.O. **Alimentação de pós-larvas de dourado *Salminus brasiliensis* (Pisces, Characidae) em viveiros de piscicultura**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, CCA, Florianópolis. 2005. 48 p.

ROCHA, A.A.F. Alimentação das fases iniciais do peixe-rei *Atherinella brasiliensis* (Atherinopsidae) no estuário do Rio Jaguaribe, Itamaracá, PE *Rev. Bras. Ciênc. Agrár. Recife*, v.3, n.4, p.365-370. 2008.

RUTTNER-KOLISKO, A. suggestions for biomass calculation of plankton rotifers. *Arch. Hydrobiol. Beih.*, 8: 71-76. 1977.

SCHÜTZ, J.H.; NUÑER, A.P.O. 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*. v.50, n.3 : p.435-444. 2007.

SENHORINI, J.A. Larvicultura do pacu *Piaractus mesopotamicus*, Holmberg. 1887. (Pisces, Characidae) em viveiros com e sem organofosforados (Folidol 60%). *Boletim Técnico do CEPTA* 4, 11-22. 1991.

SOARES, C.M. **Interações tróficas de quatro espécies de peixes nativos em fase de desenvolvimento inicial: alterações nas comunidades, alimentação e tamanho da boca**. Maringá: UEM, 2003. 63p. Tese (Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais) - Universidade Estadual de Maringá, 2003. 63p.

TEIXEIRA, B. et al. Exigência proteica em dietas para alevinos do dourado (*Salminus brasiliensis*). *Acta Scientiarum. Animal Sciences* Maringá, v. 32, n. 1, p. 33-38, 2010.



VEGA-ORELLANA, O.M. Larvicultura do dourado (*Salminus brasiliensis*): desenvolvimento ontogenético de proteinases digestórias e transição alimentar. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-graduação em Aqüicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. 69 p. 2003.

VERRETH, J. et al. A comparative study of nutritional quality of decapsuled *Artemia* cystis, microencapsuled egg diets and enriched dry feeds for *Clarias gariepinus* (Burchell) larvae. *Aquaculture*, 63(1/4): 269-282. 1987.

WEBSTER, C.D. et al. Comparasion of live foodorganism and prepared diets as fist food for paddlesfish, *Polyodon spathula* (Walbaum), fry. *Aquaculture and Fisheries Managment*, 22(2): 155-163. 1991.