

Utilização de diferentes dietas na primeira alimentação do mandi-amarelo (*Pimelodus maculatus*, Lacépède)

Ronald Kennedy Luz* e Evoy Zaniboni Filho

Departamento de Aqüicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Author for correspondence. e-mail: luzrk@yahoo.com

RESUMO. Um dos maiores problemas enfrentados na larvicultura de espécies nativas está relacionado à primeira alimentação e à ocorrência de canibalismo para algumas espécies desde o início da vida. Este experimento teve como objetivo avaliar diferentes dietas na primeira alimentação do *Pimelodus maculatus*. As pós-larvas foram estocadas a uma densidade de 15 pós-larvas/L, em cubas de três litros com sistema de aeração contínua. Os tratamentos utilizados foram: alimentação composta de zooplâncton silvestre nas proporções de 300 organismos/pós-larva/dia (T1); 600 organismos/pós-larva/dia (T2); 900 organismos/pós-larva/dia (T3); 9 náuplios de *Artemia*/pós-larva/dia (T4); e ração granulada entre 150 e 250 μm (> 50% PB) (T5). Ao final de cinco dias de experimento, o tratamento com *Artemia* apresentou os maiores valores de sobrevivência (39,3%), menores taxas de canibalismo (28,2%) e maiores valores de peso e comprimento final ($P < 0,05$), mostrando ser o melhor manejo para alimentação do *Pimelodus maculatus* nos primeiros dias de vida.

Palavras-chave: alimentação inicial, mandi-amarelo, *Pimelodus maculatus*, pós-larva de peixes.

ABSTRACT. Different diets in the first feeding of the yellow mandi (*Pimelodus maculatus*, Lacépède). One of the greatest problems in larviculture of native species is first feeding and cannibalism in the some species since the first day of life. This experiment aims at evaluating different diets in the first feeding of *Pimelodus maculatus*, popularly known as the yellow mandi. Post-larvae were stocked in a density of 15 post-larvae/L, in 3 L-glass aquariums with artificial aeration. Treatments were composed of wild zooplankton in the proportion of 300 organisms/post-larvae/day (T1); 600 organisms/post-larvae/day (T2); 900 organisms/post-larvae/day (T3); 9 nauplii of *Artemia*/post-larvae/day (T4) and artificial microdiet between 150 and 250 μm (>50% PB) (T5). At the end of five days the *Artemia* treatment had the best survival values (39,3%) and the least rate of cannibalism (28,2%). Since it registered the best final weight and length ($P < 0,05$), the most appropriate handling in the feeding of the *Pimelodus maculatus* was consequently demonstrated.

Key words: initial feeding, yellow mandi, *Pimelodus maculatus*, post-larvae fish.

O cultivo de larvas de peixes em laboratório permite investigações mais detalhadas sobre os hábitos, preferências alimentares e comportamento das larvas. Estas informações são de extrema importância para o desenvolvimento da piscicultura, pois a sobrevivência da larva em seus primeiros dias de vida constitui um dos grandes problemas para o pleno desenvolvimento de sistemas de produção intensiva (Sipaúba-Tavares, 1993).

Neste sentido, Lopes *et al.* (1994) relataram a necessidade de tecnologia específica para peixes nativos, e que a falta de alimentação natural em quantidade e qualidade, bem como a ausência de uma alimentação artificial para substituir em parte essa alimentação natural comprometem a produção final. Segundo Cestarolli *et al.* (1997), uma importante

informação para o fornecimento de organismos vivos está relacionada ao valor nutricional, tipos e dimensões dos organismos. Kubitzka (1997) enfatizou a importância do alimento natural na fase de larvicultura, sendo que este apresenta grande valor nutricional e que os peixes em ambientes naturais conseguem balancear suas dietas, escolhendo itens que melhor supram suas exigências. Porém, quando o cultivo é realizado em cativeiro, há necessidade de selecionar um alimento que satisfaça estas exigências.

De acordo com Lopes *et al.* (1996), para a utilização de alimento vivo em cultivo de larvas de peixes, existem duas restrições básicas: qual espécie é a mais indicada na alimentação de larvas e como realizar a cultura destas espécies propriamente ditas.

Desta forma, muitos pesquisadores vêm testando a utilização de dietas artificiais desde os primeiros dias de vida para larvas de peixes (Charlon e Bergot, 1984; Dabrowski, 1984; Brandt, 1991; Carvalho *et al.*, 1997; Cahu e Infante, 1997; Hayashi *et al.*, 1998). As dificuldades encontradas na utilização de dietas artificiais, segundo Lopes *et al.* (1994), relacionam-se com a ausência de trato digestório completo das larvas quando o saco vitelino é absorvido. Segundo Kubitz (1997), isto se deve à ausência de enzimas digestivas, que podem prejudicar a utilização de rações preparadas pelas larvas.

O mandi-amarelo (*Pimelodus maculatus*) é uma espécie de ampla distribuição geográfica, sendo conhecido vulgarmente como: mandiguçu, mandiu, mandi-pintado, pintado, pintadinho, bagre-pintado, entre outros nomes, dependendo da região (Santos, 1987). É o maior dos mandis, podendo chegar a exemplares entre 30 a 40 cm (Godoy, 1987; Britski *et al.*, 1988). É uma espécie que apresenta hábito alimentar onívoro, com tendência à ictiofagia (Basile-Martins, 1978; Souza, 1982; Menin e Mimura, 1991; Lolis e Andrian, 1996), apresentando ampla plasticidade da dieta em função das variações temporais e espaciais provocadas pelas mudanças relacionadas a fatores bióticos e abióticos (Lowe-McConnell, 1999). Sobre o cultivo do *Pimelodus maculatus* em condições de cativeiro, a literatura é praticamente inexistente.

Neste sentido, este trabalho visa avaliar a utilização de diferentes dietas na primeira alimentação do *Pimelodus maculatus*, por ser de extrema importância para o melhor conhecimento do comportamento alimentar em condições de cultivo desta espécie e para futuros estudos relacionados ao processo produtivo.

Material e métodos

Este trabalho realizou-se na Estação de Piscicultura de São Carlos (EPISCar), localizada no município de São Carlos (SC), durante o mês de janeiro de 2000.

As pós-larvas foram provenientes de reprodução induzida de matrizes selvagens, capturadas na natureza e mantidas durante o período de um ano em cativeiro, sendo alimentadas com ração comercial extrusada, mostrando boa adaptação ao cativeiro.

Após o processo de fertilização, foi realizado um acompanhamento da evolução dos ovos e larvas, para determinar o momento em que as larvas apresentassem movimentos natatórios horizontais (vesícula gasosa inflada) e a abertura da boca. Neste momento, 21 horas após a eclosão, as pós-larvas

apresentavam reduzida quantidade de saco vitelino, sendo uma amostra de 15 animais fixada em formol 4% tamponado para posterior biometria. As pós-larvas foram então sifonadas para bacias plásticas, contadas individualmente e transferidas para cubas de 3 litros, com sistema de aeração contínua.

As pós-larvas foram submetidas aos seguintes tratamentos:

T1. Alimentação com zooplâncton silvestre - 300 organismos/pós-larva/dia (ZP 300)

T2. Alimentação com zooplâncton silvestre - 600 organismos/pós-larva/dia (ZP 600)

T3. Alimentação com zooplâncton silvestre - 900 organismos/pós-larva/dia (ZP 900)

T4. Alimentação com náuplios de *Artemia* - 9 organismos/pós-larva/dia (ART 9)

T5. Alimentação com ração granulada com partículas entre 150 e 250 μm . (RAÇÃO)

Cada tratamento foi composto de três repetições e as pós-larvas foram estocadas a uma densidade de 15 pós-larvas/litro.

O zooplâncton foi coletado diariamente em tanque externo com uma rede coletora de plâncton com malha de 63 μm e com diâmetro de abertura de 16 cm. O tanque fornecedor de zooplâncton foi previamente adubado com cama de frango na proporção de 700 g/m^2 . Posteriormente, o zooplâncton foi peneirado em uma rede de 0,5 mm para retirada das larvas de insetos e concentrado em béquer de 500 ml. Diariamente, após a coleta, era realizada a contagem da densidade de organismos zooplânctônicos, retirando-se 3 amostras de 1mL, realizando-se contagem com o auxílio de placa de vidro escavada sob estereomicroscópio com aumento de 40x. Após determinação da concentração de organismos zooplânctônicos, foi calculado o volume de concentrado a ser fornecido para cada tratamento. Uma amostra de 5 mL do concentrado de zooplâncton foi coletada diariamente e fixada em formol 4% tamponado, para posterior análise qualitativa. A identificação dos organismos do zooplâncton foi feita com base em literatura especializada (Koste, 1978; Tundisi, 1983; Reid, 1985).

Os cistos de *Artemia* foram incubados diariamente em incubadoras transparentes de 1,5 L de volume, mantidos durante 24 horas em água com salinidade de 30 ppt. Após este período, foram separados os cistos não eclodidos e realizaram-se contagens para a estimativa da densidade de náuplios, semelhantes às realizadas para o zooplâncton. O fornecimento de alimento vivo foi corrigido diariamente para cada cuba em função do número de pós-larvas mortas.

Foi utilizada ração preparada para pós-larvas de camarão (Larval AP 100), com granulometria de 150 a 250 μm , contendo: PB - mínimo 50%; Lipídeo - mínimo 12%; FB - máximo 3%; Umidade - máximo 9% e Cinzas - máximo 7%, fornecida de maneira a cobrir toda a superfície das cubas.

Os alimentos nas unidades experimentais foram fornecidos 4 vezes ao dia, às 8h, 11h, 14h e 18h. Uma vez ao dia era realizada a limpeza das cubas, retirando-se a aeração para a precipitação do material em suspensão, e repondo-se imediatamente o volume de água retirado. A renovação de água realizada diariamente foi de 50% do volume total. No momento da limpeza foram quantificadas as pós-larvas mortas.

A temperatura e concentração de oxigênio dissolvido foram mensuradas diariamente às 8h e às 18h; o pH, amônia total e nitrito no terceiro e no último dia do experimento, no período da tarde, antes da limpeza. Estes parâmetros foram avaliados para o acompanhamento da qualidade de água utilizada na larvicultura.

Ao final do experimento, decorridos 5 dias, as pós-larvas foram contadas para a determinação da taxa de sobrevivência e fixadas em formol 4% tamponado, para a determinação do peso e comprimento final. As pós-larvas foram medidas com o auxílio de um paquímetro e pesadas em balança analítica Mettler AE 260, com precisão de 0,1 mg, após colocadas em papel secante.

Ao final, os dados de sobrevivência, canibalismo (pós-larvas iniciais - pós-larvas vivas - pós-larvas mortas), peso e comprimento foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo os valores das médias comparados com o emprego do teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados

A qualidade da água foi semelhante nas diferentes unidades experimentais, com a temperatura média variando de $25,2 \pm 0,5^\circ\text{C}$ a $27,7 \pm 1,3^\circ\text{C}$ nos períodos da manhã e da tarde, respectivamente. O oxigênio dissolvido se manteve com valores acima de 6,5 mg/L durante todo o experimento. O pH apresentou valores médios de 6,5. A concentração de amônia e nitrito se manteve com valores abaixo de 0,5 mg/L e 0,01 mg/L, respectivamente. No tratamento em que se utilizou ração, foi observado uma elevação da concentração de amônia no terceiro dia de cultivo atingindo valores de 1,5 mg/L (0,207% de amônia não ionizada segundo Emerson *et al.*, 1975), exigindo uma maior renovação de água das cubas, passando a uma troca diária de 70% do volume total.

No início do experimento as pós-larvas apresentaram peso de $0,19 \pm 0,05$ mg e comprimento de $4,2 \pm 0,3$ mm. Neste momento foi observada a ocorrência de canibalismo.

Tabela 1. Valores médios de peso e comprimento final, taxa de sobrevivência e canibalismo das pós-larvas de *Pimelodus maculatus* submetidas aos diferentes tratamentos, após cinco dias de cultivo

	ZP 300	ZP 600	ZP 900	ART 9	RAÇÃO
Peso final (mg)	0,27 \pm 0,07b	0,27 \pm 0,09b	0,27 \pm 0,04b	0,97 \pm 0,34a	0,25 \pm 0,05b
Comprimento final (mm)	4,9 \pm 0,3b	5,1 \pm 0,2b	5,1 \pm 0,2b	6,3 \pm 0,4a	5,0 \pm 0,3b
Sobrevivência (%)	14,4 \pm 1,2b	11,1 \pm 3,6b	18,5 \pm 13,5b	39,3 \pm 10,6a	21,5 \pm 2,6b
Canibalismo (%)	51,1 \pm 3,1ab	70,4 \pm 11,2b	49,7 \pm 14,8ab	28,2 \pm 24a	48,9 \pm 13,3ab

ZP 300. 300 organismos/pós-larva/dia, ZP 600. 600 organismos/pós-larva/dia, ZP 900. 900 organismos/pós-larva/dia, ART 9. 9 organismos/pós-larva/dia, Ração. Valores seguidos por letras diferentes diferem pelo teste Duncan ao nível de 5%

Os diferentes níveis de alimentação com zooplâncton silvestre não apresentaram diferenças significativas ($P > 0,05$) quanto à taxa de sobrevivência, canibalismo, peso e comprimento final (Tabela 1). No momento da limpeza foram observadas diariamente pós-larvas mortas que, quando analisadas sob microscópio apresentavam-se mordidas na altura do vitelo. Nestas pós-larvas, foi observada grande quantidade de presas no trato digestivo, mostrando que o zooplâncton oferecido foi ingerido, porém, este alimento não foi eficiente no controle do canibalismo.

O tratamento em que foi oferecida ração, apresentou resultados semelhantes aos obtidos para os tratamentos em que se utilizou plâncton silvestre. Neste tratamento, foi observado que as pós-larvas de *Pimelodus maculatus*, quando do fornecimento do alimento inerte, subiam até a superfície das cubas e nadavam ativamente entre as partículas de alimento.

A utilização de náuplios de *Artemia* como primeira fonte alimentar para pós-larvas de *Pimelodus maculatus* mostrou-se eficiente para diminuir a taxa de canibalismo, além de proporcionar maior sobrevivência e possibilitar um crescimento em peso e comprimento superior aos demais tratamentos ($P < 0,05$) (Tabela 1). A presença de *Artemia* no estômago das pós-larvas de mandi-amarelo foi observada desde o primeiro dia de alimentação, pois estas apresentavam o trato digestório alaranjado e repleto de alimento.

Na Tabela 2 estão listados os diferentes organismos de zooplâncton silvestre fornecidos diariamente nos diferentes tratamentos.

O zooplâncton apresentou em média na sua composição 47% de copépodos, 47% de rotíferos (18% de *Brachionus angularis*, 15% de *Keratella cochlearis*, 10% de *Polyartra vulgaris* e 4% de *Filinia* sp) e 6% de *Ceriodaphnia* sp.

Tabela 2. Organismos zooplânctônicos presentes na dieta

Grupos taxonômicos	Espécie	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	5º dia
Rotifera	<i>Brachionus angularis</i>	+	+	+	+	+
	<i>Keratella cochlearis</i>	+	+	+	+	+
	<i>Polyartra vulgaris</i>	+	+	+	+	+
	<i>Filinia</i> sp.	+	+	-	-	-
Cladocera	<i>Ceriodaphnia</i> sp.	+	+	+	+	+
Copepoda	náuplios e copepoditos de Cyclopoida	+	+	+	+	+
	<i>Metacyclops</i> sp.	-	+	-	+	-
	<i>Thermocyclops crassus</i>	+	-	+	+	-
	<i>Tropocyclops</i> sp.	-	-	+	-	-

+ organismo presente na dieta; - organismo ausente na dieta

Discussão

Os parâmetros de qualidade da água (temperatura, pH e amônia total) mensurados durante o experimento, serviram para determinar os valores de amônia não ionizada nos diferentes tratamentos (Emerson *et al.*, 1975), sendo observados altos níveis deste composto no tratamento em que foi oferecida ração como dieta alimentar. Este é um dos fatores que podem afetar a sobrevivência em larvas de bagre africano alimentadas com ração (Adeyemo *et al.*, 1994).

A ocorrência de canibalismo durante a fase de larvicultura do *Pimelodus maculatus* é um dos problemas a ser enfrentado para o desenvolvimento de sistemas de produção para esta espécie. O canibalismo também é comum para outras espécies nativas com potencial para a piscicultura, como o pintado, *Pseudoplatystoma corruscans* (Cardoso *et al.*, 1988), o jaú, *Paulicea luetkeni* (Zaniboni Filho e Barbosa, 1992), o dourado, *Salminus maxillosus* (Morais Filho e Schubart, 1955; Pinto e Guglielmoni, 1986; Zaniboni Filho e Barbosa, 1992; Luz *et al.*, 2000a), o trairão, *Hoplias lacerdae* (Luz *et al.*, 2000b), e espécies do gênero *Brycon* (Piovezan, 1994; Cecarelli e Volpato, 1996; Andrade-Tamelli, 1997).

O canibalismo observado no presente experimento pode estar relacionado à composição não adequada do zooplâncton silvestre, ou à qualidade da ração, ou ainda ao baixo nível de alimentação oferecido diariamente com náuplios de *Artemia*. De acordo com De Angelis *et al.* (1979) e Fox (1975), fatores nutricionais como a composição do alimento e a não-satisfação de suas exigências nutricionais podem influenciar o comportamento das larvas, podendo levar ao canibalismo. Hecht e Appelbaum (1988) observaram que o canibalismo pode ser controlado pela disponibilidade de alimento. Entretanto, Braid e Shell (1981); Li e Mathias (1982); Loadman *et al.* (1986) e Wright e Giles (1987) relataram que esta disponibilidade pode apenas reduzi-lo.

A utilização de zooplâncton para a primeira alimentação de larvas vem sendo muito estudada, já que esta fonte alimentar é considerada a mais importante para muitas espécies de peixes (Woynarovich e Hórvat 1983; Basile-Martins, 1984; Woynarovich, 1986; Sipaúba-Tavares, 1988; Castagnolli, 1992; Barbosa, 1996). Kubitz (1997) relatou ainda a importância do alimento natural na fase de larvicultura, que apresenta grande valor nutricional, uma vez que os peixes em ambientes naturais conseguem balancear suas dietas escolhendo itens que melhor supram suas exigências. Porém, para o *Pimelodus maculatus* a composição do zooplâncton silvestre fornecido, não se mostrou eficiente, pois os tratamentos que receberam como primeira fonte alimentar o zooplâncton apresentaram taxas de sobrevivência e crescimento semelhantes ao tratamento alimentado com ração, e com resultados inferiores ao tratamento em que foram fornecidos náuplios de *Artemia*. Para o *Clarias gariepinus*, *Heterobranchus bidorsalis* e *Heterodarias*, Adeyemo *et al.* (1994) obtiveram melhores resultados de sobrevivência utilizando zooplâncton silvestre, quando comparado a *Artemia* e ração, sendo também obtidos maiores ganhos de peso e crescimento. A utilização de zooplâncton na primeira alimentação do matrinxã *Brycon cephalus* proporcionou melhores taxas de sobrevivência quando comparado a larvas de outro peixe, porém apresentando menor peso quando alimentado só com zooplâncton (Lopes *et al.*, 1995). A utilização de plâncton natural por larvas de *Piaractus mesopotamicus* e *Colossoma macropomum*, mantidas em aquários, proporciona para ambas as espécies crescimento exponencial (Sipaúba-Tavares e Rocha, 1994). No cultivo de *Pseudoplatystoma corruscans*, o fornecimento de zooplâncton silvestre composto predominantemente por rotíferos, provocou a mortalidade total das pós-larvas no 5º dia de vida (Bastos Filho *et al.*, 1996). A contradição de resultados encontrados na literatura pode estar relacionada à diferença no comportamento alimentar das diferentes espécies de peixes e à diferença na composição do alimento oferecido, pois este apresenta variações em função do sistema de adubação utilizado, do local de cultivo e dentro de um mesmo tanque com o passar do tempo.

Os níveis de alimentação com zooplâncton silvestre oferecidos não apresentaram diferenças nos resultados obtidos, sendo observado porém que, o alimento ingerido não satisfaz as necessidades das pós-larvas para o controle do canibalismo. Yoshimatsu e Kitajima (1996) observaram que a quantidade de *Artemia* fornecida como alimentação

para mullet (*Liza haematocheila*) tem influência no comprimento final das larvas, porém não provoca diferença na taxa de sobrevivência. Cestarolli *et al.* (1997), avaliando o efeito de três níveis de alimentação para o *Prochilodus lineatus* (= *P. scrofa*), obtiveram valores de sobrevivência próximos para os diferentes níveis de alimentação, ocorrendo uma tendência de maior ganho de peso e comprimento para os níveis com maior concentração de alimentos. Resultados semelhantes foram observados por Verreth e Bieman (1987), para pós-larvas de *Clarias gariepinus*, verificando aqueles autores ainda uma forte redução na taxa de crescimento ao longo dos primeiros dias de cultivo, a qual passa de 63,9% nos três primeiros dias para valores de 23,1% entre o sétimo e décimo dia. Os autores observaram ainda que a tendência de redução da taxa de crescimento foi semelhante entre os tratamentos submetidos, porém com valores diretamente proporcionais à disponibilidade de alimento.

No presente estudo, o comportamento de subida das pós-larvas à superfície das cubas e natação ativa entre as partículas de alimento foi observado desde as primeiras horas de alimentação. Este comportamento também foi observado para o *Salminus maxillosus* nas primeiras horas de vida, com a utilização de dietas granuladas secas contendo 56% PB (Luz *et al.*, 2000a). A eficiência da utilização de dietas artificiais como primeira fonte de alimentação para pós-larvas de peixes foi observada por Charlon e Bergot (1984); Carvalho *et al.* (1997), para *Cyprinus carpio*, e por Hayashi *et al.* (1998), para *Prochilodus lineatus*, possibilitando a obtenção de elevadas taxas de sobrevivência. Neste tratamento, o alimento oferecido resultou em baixos valores de sobrevivência e desenvolvimento das pós-larvas, quando comparado à utilização de *Artemia*. Este fato pode estar relacionado às dificuldades encontradas na utilização de dietas artificiais que, segundo Lopes *et al.* (1994), podem estar relacionadas ao fato de as larvas não apresentarem o trato digestivo completo quando iniciam a alimentação externa. Porém, Brandt (1991) relata para Striped bass (*Morone saxatilis*), espécie carnívora, a presença das enzimas necessárias para a digestão de proteínas antes do início da alimentação exógena, verificando que a utilização de dietas artificiais produz crescimento normal.

A *Artemia* mostrou-se mais eficiente como primeira fonte alimentar para pós-larvas de *Pimelodus maculatus*, proporcionando melhores resultados de sobrevivência e crescimento e menor taxa de canibalismo. Resultados semelhantes foram observados para o cultivo de *Hoplosternum littorale*

(Ramnarine, 1994) e para o *Pseudoplatystoma corruscans* (Behr e Hayashi, 1997). Para este último, foi observada a preferência de consumo de náuplios de *Artemia* sobre o consumo de rotíferos (Lopes *et al.*, 1996). Para espécies de bagre Africano, a utilização de *Artemia* se mostrou menos eficiente do que a utilização de zooplâncton silvestre (Adeyemo *et al.*, 1994). Pós-larvas de *Brycon orbignyanus* alimentadas com *Artemia* apresentam melhores taxas de sobrevivência em comparação com ração (Piovezan, 1994). Para a larvicultura de *Salminus maxillosus*, a utilização de náuplios de *Artemia* não se mostrou tão eficiente, proporcionando ao final de quatro dias de cultivo taxa de sobrevivência de 4,81% (Luz *et al.*, 2000a).

A *Artemia*, de acordo com Basile-Martins (1984), tem sido muito utilizada na alimentação de pós-larvas de peixes, quando fornecida no estágio de náuplio. A presença de várias enzimas proteolíticas na *Artemia* viva certamente apresenta vantagens na digestibilidade deste alimento em comparação ao uso de dietas artificiais (Kim *et al.*, 1996). Sua importância como alimento vivo no campo da maricultura é relatada por Kuronuma e Fukusho (1984) e Yoshimatsu e Kitajima (1996). Além disso, a utilização de alimento vivo apresenta vantagens como: menor grau de poluição, quando comparado a dietas artificiais, melhor distribuição do alimento na coluna de água, menor perigo de infestação bacteriana e a manutenção de suas características por muitas horas, o que não ocorre com alimentos preparados. Entretanto, as dificuldades encontradas no cultivo destes organismos levaram pesquisadores a admitir que, para o futuro, a solução mais promissora seria o emprego de alimentos artificiais, tendo-se que reformular as técnicas de manejo utilizadas (Basile-Martins, 1984).

Como conclusão, para a primeira alimentação de pós-larvas de *Pimelodus maculatus*, a utilização de náuplios de *Artemia* se mostrou o melhor recurso alimentar a ser adotado, tendo-se que realizar maiores estudos relacionados à quantidade necessária de alimento a ser fornecida diariamente para pós-larvas de *Pimelodus maculatus* nos primeiros dias de vida.

Referências

- ADEYEMO, A.A. *et al.* Growth and survival of fry African catfish species, *Clarias gariepinus* Burchell, *Heterobranchius bidorsalis* Geoffery and *Heteroclaris* reared on *Moina dubia* in comparison with other first feed sources. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 119, p.41-45, 1994.
- ANDRADE-TALMELLI, E.F. *Indução reprodutiva e ontogenia inicial da piabanha Brycon insignis* (Steindachner,

- 1876) (*Characiformes, Bryconinae*), *Mantida em Confinamento - Vale do Paraíba, SP*. 1997. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 1997.
- BARBOSA, N.D.C. *Níveis de proteína bruta e proporções de proteína de origem animal em dietas para o desenvolvimento de piapara (Leporinus elongatus, CUV & VAL., 1864)*. 1996. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1996.
- BASILE-MARTINS, M.A. *Comportamento e alimentação de Pimelodus maculatus Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae)*. 1978. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1978.
- BASILE-MARTINS, M.A. Criação de organismos para alimentação de larvas de peixes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 1984, São Carlos. *Anais...* São Carlos: ABRAQ, 1984. p.97-100.
- BASTOS FILHO, R.A. *et al.* Estudos preliminares da larvicultura intensiva do pintado *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829), (Pisces, Pimelodidae). In: SIMBRAQ - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 9, 1996, Sete Lagoas. *Resumos...* Sete Lagoas: ABRAQ, 1996. p.110.
- BEHR, E.R.; HAYASHI, C. Alimentação de larvas de *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829) em bandejas berçário durante o período crítico. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 12, 1997, São Paulo. *Resumos...* São Paulo: SBI, 1997, p. 51.
- BRAID, M.R.; SHELL, E.W. Incidence of cannibalism among striped bass fry in an intensive Culture system. *Prog. Fish-Cult.*, Bethesda, v.43, no.4, p.211-212, 1981.
- BRANDT, T.M. Temperate basses, *Morone* sp., and black basses, *Micropterus* sp. In: WILSON, R.P. *Handbook of nutrient requirements of finfish*. Boca Raton: CRC PRESS, 1991. p 161-168.
- BRITSKI, H.A. *et al.* *Manual de identificação de peixes da Região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco*. Brasília: CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca, 1984. 3º Edição Revisada.1988.
- CAHU, C.L.; INFANTE, J.L.Z. Is the digestive capacity of marine fish larvae sufficient for compound diet feeding? *Aquac. Int.*, Dordrecht, v. 5, p.151-160, 1997.
- CARDOSO, E.L. *et al.* Desenvolvimento embrionário e estádios larvários iniciais em surubim (*Pseudoplatystoma corruscans* Agassiz, 1829). In: ENCONTRO ANUAL DE AQUICULTURA, 6, 1988, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: Associação Mineira de Aquicultura, 1988. p.22.
- CARVALHO, A .P. *et al.* First feeding of common carp larvae on diets with high levels of protein hydrolysates. *Aquac. Int.*, v. 5, p.361-367, 1997.
- CASTAGNOLLI, N. *Piscicultura de água doce*. Jaboticabal: FINEP,1992.
- CECCARELLI, P.S.; VOLPATO, G.L. Canibalismo em larvas de matrinxã, *Brycon cephalus*: Efeito da densidade e de consorciação com pacu e curimatã. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 9, 1996, Sete Lagoas. *Resumos...* Sete Lagoas: ABRAQ, 1996. p.78.
- CESTAROLLI, M.A. *et al.* Efeito do nível de alimentação e do tipo de alimento na sobrevivência e no desempenho inicial de larvas de Curimatã *Prochilodus scrofa* (Steindachner, 1881). *Boletim Instituto de Pesca*, v.24, p.119-129, 1997.
- CHARLON, N.; BERGOT, P. Rearing system for feeding fish larvae on dry diets. Trial with carp (*Cyprinus carpio* L.) larvae. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 41, p.1-9, 1984.
- DABROWSKI, K. Influence of initial weight during the change from live to compound feed on the survival and growth of four cyprinids. *Aquaculture*, Amsterdam, v. 40, p.27-40, 1984.
- De ANGELIS, D.L. *et al.* Cannibalism and size dispersal in young-of-the-year largemouth bass: experimentand model. *Ecol. Modell.*, Amsterdam, 8, p.133-148, 1979.
- EMERSON, K. *et al.* Aqueous ammonia equilibrium calculations: effects of pH and temperature. *J. Fish. Res. Board Can.*, Ottawa, v. 32. p.2379-83, 1975.
- FOX, L.R. Factors influencing cannibalism a mechanism of population limitation in the predator *Notonecta hoffmanni*. *Ecology*, v. 56, p.933-941, 1975.
- GODOY, M.P.D.E. *Peixes do Estado de Santa Catarina*. Florianópolis: Editora da UFSC, Co-Edição ELETROSUL/FURB, 1987.
- HAYASHI, C. *et al.* Plâncton e dieta artificial na alimentação do “curimatã” (*Prochilodus lineatus*) na fase inicial. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 10, 1998, Recife. *Resumos...* Recife:ABRAQ, 1998, p.25.
- HECHT, T.; APPELBAUM, S. Observations on intraspecific aggression and coeval sibling cannibalism by larvae and juvenile *Clarias gariepinus* (Clariidae: Pisces) under controlled conditions. *J. Zool.*, London, v. 214, p.21-44, 1988.
- KIM, J. *et al.* Adult *Artemia* as food first feeding cocho salmon (*Oncorhynchus kisutch*). *Aquaculture*, Amsterdam, v. 144, p.217-226, 1996.
- KOSTE, W. *Rotatoria. die radertiere mitteleuropas, Uberordnung Monogononta*. Berlin: Gebruder Borntrager, 1978.
- KUBITZA, F. *Nutrição e alimentação de peixes*. Piracicaba: Ed. Franciscana, Brasil. 1997.
- KURONUMA, K.; FUKUSHO, K. *Rearing of marine fish larvae in Japan*. Ottawa: Ont., IDRC. 1984.
- LI, S.; MATHIAS, J.A. Causes of high mortality among cultured larval walleyes. *Trans. Am. Fish. Soc.*, Bethesda, v.111, no.6, p.710-72, 1982.
- LOADMAN, N.L. *et al.* Significance of cannibalism in larval walleye (*Stizostedion vitreum*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, Ottawa, v. 43, p.613-618, 1986.
- LOLIS, A.A.; ANDRIAN, I.F. de. Alimentação de *Pimelodus maculatus* Lacépède 1803 (Siluriformes, Pimelodidae), na planície de inundação do Alto Rio

- Paraná, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, v.23, p.187-202, 1996.
- LOPES, R.N.M. *et al.* Crescimento e sobrevivência de larvas de matrinxã *Brycon cephalus* Gunther, 1869, (Pisces, Characidae) sob diferentes dietas alimentares. *Boletim Técnico do CEPTA*, v.7, p.41-48, 1994.
- LOPES, R.N.M. *et al.* Desenvolvimento embrionário e larval do matrinxã *Brycon cephalus* Gunther, 1869, (Pisces, Characidae). *Boletim Técnico do CEPTA*, Pirassununga, v. 8, p.25-39, 1995.
- LOPES, R.N.M. *et al.* Alimentação de larvas de surubim *Pseudoplatystoma coruscans* (AGASSIZ, 1829) em laboratório na primeira semana de vida. *Boletim Técnico do CEPTA*, Pirassununga, v 9, p.11-29, 1996.
- LOWEL-McCONNELL, R.H. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. Tradução de Vazzoler, A.E.A. de M.; Agostinho, A.A. Cunnighan, P. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 1999. Título original: Ecological studies in tropical fish communities. (Coleção Base).
- LUZ, R.K. *et al.* Larvicultura de dourado (*Salminus maxillosus*, Valenciennes, 1849), nos primeiros dias de vida. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 11, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: ABRAQ, 2000a. CD Room.
- LUZ, R.K. *et al.* Avaliação de canibalismo e comportamento territorial de alevinos de trairão (*Hoplias lacerdae*). *Acta Scientiarum*, v.22, no.2, p.465-469, 2000b.
- MENIN, E.; MIMURA, O .M. Anatomia da cavidade bucofaringea de *Pimelodus sp.* (Siluriformes, Pimelodidae). *Revista Ceres*, v. 8, no.218, p.286-304, 1991.
- MORAIS FILHO, M.B.; SCHUBART, O. *Contribuição ao Estudo do dourado, Salminus maxillosus Val., do Rio Mogi Guaçu (Pisces, Characidae)*. São Paulo: Ministério da Agricultura. 1955.
- PINTO, M.L.; GUGLIELMONI, L.A. Observações sobre o desenvolvimento e comportamento alimentar das larvas de Dourado, *Salminus maxillosus* (VALENCIENNES, 1894). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 4, 1986, Cuiabá. *Anais...* Cuiabá: ABRAQ, 1986, p. 35-47.
- PIOVEZAN, U. Efeito da dieta na sobrevivência de larvas de piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) - CAUNESP. In: SEMINÁRIO SOBRE CRIAÇÃO DE ESPÉCIES DO GÊNERO *Brycon*, 1, 1994, Pirassununga, *Anais...* Pirassununga, 1994, p. 17-18.
- RAMNARINE, I.W. Larval culture, development and growth of the cascudo, *Hoplosternum littorale* (Hancock 1828, Callichthyidae). *Aquaculture*, Amsterdam, v. 126, p.291-298, 1994.
- REID, J.W. Chave de identificação para espécies continentais sulamericanas de vida livre da Ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). *Bolm. Zool. USP*, São Paulo, v.9, p.17-143, 1985.
- SANTOS, E. *Peixes de água doce: vida e costumes dos peixes do Brasil*. 4.ed. Belo Horizonte: Itatiaia, 1987.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H. Análise da seletividade alimentar em larvas de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e tambacu (híbrido, pacu - *Piaractus mesopotamicus* - e tambaqui - *Colossoma macropomum*) sobre os organismos aquáticos. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 6, p.114-1132, 1993.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H. *Utilização de plâncton na alimentação de larvas e alevinos de peixes*. 1988. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, 1988.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H.; ROCHA, O. Sobrevivência de larvas de *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) (Pacu) e *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Tambaqui), cultivadas em laboratório. *Biotemas*, v.7, no.1 -2, p.46-56, 1994.
- SOUZA, M.R.F. Observações sobre o espectro alimentar de *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803 (Osteichthyes, Siluriformes, Pimelodidae) da represa de Três Marias, MG. In: ENCONTRO ANUAL DE AQUICULTURA DE MG, 1982, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: Associação Mineira de Aquicultura, 1982. p.12.
- TUNDISI, T.M. *Tipologia de reservatórios do Estado de São Paulo - Ecologia do zooplâncton e do fitoplâncton*. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos. 1983. p. 1-35. (Relatório Técnico-Científico).
- VERRETH, J.; BIEMAN, H.D. Quantitative feed requirements of african catfish (*Clarias gariepinus* Burchell) larvae fed with decapsulated cysts of *Artemia*. I. The effect of temperature and feeding level. *Aquaculture*, Amsterdam, v.63, p.251-267, 1987.
- WOYNAROVICH, E. Tambaqui e Pirapitinga. Propagação artificial e criação de alevinos. Brasília-DF: CODEVASP, 1986.
- WOYNAROVICH, E.; HORVAT, L. *A propagação artificial de peixes de águas tropicais*. Manual de extensão. Brasília, DF: FAO/CODEVASP/CNPq. 1983.
- WRIGHT, F.M.; GILES, N. The survival, growth and diet of pike fry, *Esox lucius* L., stocked at different densities in experimental ponds. *J. Fish. Biol.*, London, 30, p.617-629, 1987.
- YOSHIMATSU, T.; KITAJIMA, C. Effects of daily ration and frequency of *Artemia* on the growth of mullet larvae. *Aquac. Int.*, Dordrecht, v. 4, p.85-88, 1996.
- ZANIBONI FILHO, E.; BARBOSA, N.D. DE C. Larvicultura na CEMIG. In : ENCONTRO ANUAL DE AQUICULTURA DE MINAS GERAIS, 10, 1992, Belo Horizonte. *Anais...*Belo Horizonte: Associação Mineira de Aquicultura, 1992. P. 36-42.

Received on February 06, 2001.

Accepted on March 22, 2001.