Influência de plâncton, dieta artificial e sua combinação, sobre o crescimento e sobrevivência de larvas de curimatá (*Prochilodus lineatus*)

Valéria Rosseto Barriviera Furuya^{1*}, Carmino Hayashi¹, Wilson Massamitu Furuya², Claudemir Martins Soares¹ e Eliana Maria Galdioli¹

¹Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil.

²Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil.

*Author for correspondence.

RESUMO. Avaliaram-se os efeitos da utilização de plâncton, dieta artificial com 24% ou 30% de proteína bruta (PB), e sua combinação sobre o desempenho de larvas de curimatá, durante um período de 28 dias. Foram utilizados 600 animais com peso vivo inicial médio de $47,98 \pm 1,86$ mg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições. A análise da água dos tanques revelou a dominância de algas verdes no fitoplâncton e de rotíferos no zooplâncton. Foi observado um maior ganho de peso ($P < 0,05$) para as dietas associadas ao plâncton, não sendo encontradas diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos à base de plâncton, dieta com 24% de PB e dieta com 30% de PB. Não foi encontrada diferença ($P > 0,05$) para a sobrevivência. Os parâmetros físico-químicos analisados encontravam-se dentro da faixa de conforto para essa espécie. Concluiu-se que o plâncton pode substituir dieta com 24% ou 30% de PB e que dieta com 24% de PB associada ao plâncton leva a um melhor desempenho da espécie.

Palavras-chave: Curimatá, desempenho, plâncton, *Prochilodus lineatus*.

ABSTRACT. Influence of plankton, artificial diet and their combination on growth and survival of curimatá (*Prochilodus lineatus*) fries. The effects of plankton, artificial diet containing 24% or 30% crude protein (CP) and their combination on curimatá fry performance were evaluated during 28 days. Six hundred animals with an average, initial weight of $47,98 \pm 1,86$ mg were used and distributed in a completely randomized design with five treatments and four replications. The analysis of the water from the ponds showed a predominance of green algae in phytoplankton and rotifers in zooplankton. A higher weight gain ($P < 0,05$) for diets associated with plankton was observed but no differences ($P > 0,05$) between the treatments based on plankton, diets containing 24% CP and diets containing 30% CP were found and no difference ($P > 0,05$) for survival rate. The physicochemical parameters were found to be within an appropriate range for this species. It was concluded that plankton may replace diets with 24% or 30% CP and that diet with 24% CP associated with plankton leads to a better performance of the species.

Key words: Curimatá, performance, plankton, *Prochilodus lineatus*.

Na fase inicial de vida dos peixes, o alimento natural contribui com nutrientes essenciais para o desenvolvimento e sobrevivência. Desta forma, a disponibilidade de alimento de alto valor biológico é de grande importância para assegurar o crescimento e a sobrevivência durante a fase inicial.

A utilização de algas verdes em criações de larvas de peixes marinhos tem sido reportada por alguns pesquisadores como Nass *et al.* (1992), que observaram melhora no crescimento e na

sobrevivência dos peixes suplementados com algas. Cahu *et al.* (1998), avaliando a adição de algas para o *sea bass* (*Dicentrarchus labrax*), concluíram que as mesmas atuam desencadeando a produção de enzimas digestivas, em nível pancreático e intestinal, sendo que Reitan *et al.* (1993) sugerem que as algas podem suprir vários componentes essenciais às larvas, mesmo que a contribuição em biomassa seja pequena.

Sabe-se que o zooplâncton de água doce é constituído predominantemente por protozoa,

rotíferos e crustáceos (Cladóceras e Copépodos), sendo que a diversidade e a abundância desses grupos variam nos diferentes corpos d'água, dependendo de fatores físico-químicos da água (Tavares, 1988). O zooplâncton natural ou cultivado possui bom valor nutricional como fonte de proteína e bom balanceamento de aminoácidos (Ogino, 1963), constituindo-se também em boa fonte de minerais e lipídios (Watanabe, 1988).

Os rotíferos constituem-se em alimento de excelente qualidade para larvas recém-eclodidas, sendo que Lubzens *et al.* (1987) destacam as espécies *Brachionus calyciflorus* e *B. rubens* para a alimentação durante a fase inicial, enquanto que, segundo Tavares (1993), para os copépodos, a fase de náuplio possui maior importância pela facilidade de predação quando fornecido às larvas, em comparação com as fases adulta e de copepodito.

Além do elevado valor biológico dessa proteína, esses organismos possuem um elevado conteúdo de lipídios, considerados, após a proteína, como fonte importante de energia, embora algumas espécies possam utilizar boa parte dos carboidratos da dieta como energia. O valor biológico dessa proteína é elevado, com uma proporção de aminoácidos próxima àquela exigida pelos peixes. A exigência de PB para a maioria dos peixes de água doce encontra-se entre 30% e 35%, menor que o conteúdo desse nutriente encontrado no zooplâncton, sendo que esse excedente pode ser utilizado para a produção de energia.

Senhorini e Fransozo (1994) avaliaram a influência da produtividade primária na larvicultura do pacu (*Piaractus mesopotamicus*). Estes autores observaram que os melhores resultados de ganho de peso e de sobrevivência foram obtidos com os tratamentos associados à adubação, estando estes de acordo com Dias (1989).

O gênero *Prochilodus* encontra-se amplamente distribuído pela América Latina. Esta espécie tem apresentado bons resultados na piscicultura, destacando-se pelo seu baixo nível trófico, aproveitando os alimentos de menor qualidade, com rápido crescimento em cultivo intensivo. Por pertencer a um baixo nível trófico e ser relativamente bem aceito para consumo e na pesca esportiva, essa espécie tem sido motivo de estudos visando a seu cultivo (Croux, 1992).

Vários foram os trabalhos realizados sobre a alimentação na fase inicial de espécies de peixes que são consideradas importantes no rio Paraná, como os de Rossi (1989) com o dourado (*Salminus maxillosus*), Hayashi e Barriviera (1992) com o pacu (*Piaractus mesopotamicus*), Hayashi *et al.* (1993) com o curimbatá

(*Prochilodus lineatus*) e de Soares (1997) com o cascudo preto (*Rhinelepis aspera*), que observaram que a alimentação é um dos principais fatores relacionados com o desenvolvimento e a sobrevivência dos peixes durante a fase inicial. Embora não haja dúvidas quanto à importância dos organismos-alimento na alimentação de peixes na fase inicial, estudos como os de Hayashi *et al.* (1993) e Soares (1997) comprovam os efeitos do tipo de substrato sobre a variação qualitativa e quantitativa do zooplâncton, sendo também altamente influenciado pela temperatura (Hayashi *et al.*, 1993) e, embora apresente vantagens pelo seu baixo custo de produção, distribuição mais uniforme no sistema de cultivo, além do seu elevado valor nutricional, geralmente com elevado nível de proteína e com adequado balanço de aminoácidos, um dos maiores problemas encontra-se na produção contínua e em grande escala desses organismos, constituindo-se, dessa forma, de grande importância os estudos para determinar o crescimento dos peixes em cultivos onde o plâncton constitui a única fonte alimentar, assim como a sua utilização associada à dietas artificiais, avaliando os efeitos da utilização de diferentes fontes de proteína sobre o desenvolvimento e sobre os aspectos físicos, químicos e biológicos da água.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos da utilização de plâncton, dieta artificial (24% e 30% de PB) e suas combinações sobre o crescimento e a sobrevivência do curimbatá, *Prochilodus lineatus*, na fase inicial.

Material e métodos

O experimento foi realizado nas instalações do Laboratório de Aquicultura da Universidade Estadual de Maringá, durante o período de 04/02 a 04/03 de 1996. Foram utilizadas 600 larvas com peso vivo inicial médio de $47,98 \pm 1,86$ mg durante um período de 28 dias, distribuídas em 20 aquários experimentais com 50l de água cada, com um sistema de aeração individual através de bomba de ar comprimido e uma lâmpada incandescente de 40 Watts (8:00 às 20:00 horas) sobre cada aquário.

As larvas foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos de alimentação à base de plâncton (P), dieta com 24% de PB (R24); dieta com 30% de PB (R30); plâncton + dieta com 24% de PB (PR24) e plâncton + dieta com 30% de PB (PR30). Foram elaboradas duas dietas experimentais com 24 e 30% de PB (Tabela 1). As dietas foram fornecidas na proporção de 20% sobre o peso vivo dos peixes,

que, para correção da quantidade a ser fornecida, foram pesados a cada sete dias, 30% dos peixes de cada aquário.

Tabela 1. Composição percentual e química das dietas experimentais (com base na matéria natural)¹

Alimento	Rações ²	
	R24	R30
Milho moído	51,50	39,10
Farelo de soja	29,90	42,30
Farelo de canola	5,00	5,00
Levedura desidratada de álcool	5,00	5,00
Farinha de peixe	3,00	3,00
Calcário calcítico	0,40	0,40
Fosfato bicálcico	2,20	2,20
Óleo de soja	1,80	1,80
Premix mineral e vitamínico ³	0,60	0,60
Sal comum	0,60	0,60
Total	100,00	100,00
Matéria seca (%)	91,23	92,45
Energia digestível (kcal/kg) ⁴	3131,40	3221,80
Proteína bruta (%)	23,98	29,90
Fibra bruta (%)	3,90	3,39
Cálcio (%)	1,02	0,98
Fósforo total (%)	0,91	0,88

¹ Composição química de acordo com a análise de alimentos realizada no Laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Zootecnia, da Universidade Estadual de Maringá; ² R24 = dieta com 24% de proteína bruta e R30 = dieta com 30% de proteína bruta; ³ Premix mineral e vitamínico (Supremais): níveis de garantia por kg do produto: Vit. A = 1200.000 UI; Vit. D3 = 200.000 UI; 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 de Ca = 12.000mg; Vitamina C = 48.000mg; Biotina = 48mg; Colina = 65.000mg; Niacina = 24.000mg; Ferro = 10.000mg; Cobre = 600mg; Manganês = 4.000mg; Zinco = 6.000mg; Iodo = 20mg; Cobalto = 2mg e Selênio = 20mg; ⁴ Energia digestível determinada de acordo com os valores de energia digestível dos alimentos para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), de acordo com o NRC (1993) para o milho, farelo de soja, farinha de peixe e óleo vegetal. Farelo de canola = de acordo com a energia digestível determinada por Higgs *et al.* (1995) e levedura seca de acordo com Pezzato (1997)

O plâncton fornecido diariamente foi produzido em duas caixas de 1000l cada, adubadas com esterco de aves (25g/m³), mantendo-se uma altura de disco de *Secchi* entre 25 e 30cm. Os parâmetros de temperatura, pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica da água foram medidos a cada quatro dias.

As coletas de água dos tanques foram realizadas à cada cinco dias. De cada tanque foram coletadas cinco subamostras de 250ml de pontos distintos, a uma profundidade de aproximadamente 25cm. À partir destas subamostras, homogeneizadas, foi retirada uma amostra composta de 200ml, que foi filtrada em rede de "nylon" de 20µm de abertura de malha para coleta de zooplâncton e fitoplâncton, respectivamente, concentradas em volume de 10ml de formol 4%, tamponado com carbonato de cálcio.

A identificação qualitativa dos organismos do fitoplâncton foi realizada segundo Ward e Wipple (1959), Bourrelly (1966), Bicudo e Bicudo (1970) e Hino e Tundisi (1977), e a identificação dos organismos do zooplâncton foi realizada de acordo com Donner (1956), Koste (1972), Rocha e Tundisi (1976) e Needham e Needham (1982).

Para análise do plâncton da água dos tanques foi utilizado microscópio, estereoscópio, câmara de Neubauer, lâminas e lamínulas. Para a análise do zooplâncton foi utilizado um volume de 5ml, sendo que para o fitoplâncton foi analisado 0,1ml do volume fixado de cada tanque.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. As observações foram analisadas de acordo com o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij},$$

em que:

Y_{ij} = variável observada na unidade experimental com o tratamento i ;

μ = média geral;

T_i = efeito do tratamento i , $i = 1, \dots, 5$;

e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação.

Os valores de porcentagem de sobrevivência foram transformados pela expressão $y = \arcsen \sqrt{x/100}$, sendo x o valor da sobrevivência expresso em porcentagem. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Na Tabela 2 encontram-se os valores médios de ganho de peso e sobrevivência de pós-larvas de curimatá durante a fase inicial, em função da utilização de plâncton, dieta artificial e sua combinação.

Tabela 2. Valores médios de ganho de peso e sobrevivência de pós-larvas de curimatá, durante a fase inicial, em função dos tratamentos

Variáveis	Tratamentos				
	P	R24	R30	PR24	PR30
Peso inicial (mg)	47,98	47,98	47,98	47,98	47,98
Peso final (mg)	161,43	148,93	161,88	220,23	232,61
Ganho de peso (mg)	113,45 ^a	100,95 ^a	113,90 ^a	172,25 ^b	184,63 ^b
Sobrevivência (%)	94,17 ^a	95,00 ^a	95,00 ^a	99,17 ^b	98,33 ^b

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; R = ração; R24 = dieta com 24% de PB; R30 = dieta com 30% de PB; PR24 = plâncton + dieta com 24% de PB e PR30 = plâncton + dieta com 30% de PB

Pelo teste de Tukey, não foi observada diferença ($P > 0,05$) na taxa de sobrevivência dos peixes nos diferentes tratamentos. Esses resultados não concordam com os obtidos por Senhorini e Fransozo (1994) com o pacu, quando observaram melhores resultados na sobrevivência com os tratamentos associados à adubação. Esse resultado também foi obtido por Nass *et al.* (1992) com larvas de *Hipoglossus hipoglossus*, concordando com Hayashi

e Barriviera (1992) com o pacu e com Hayashi et al. (1993) com o curimatã, de que o aspecto alimentar parece ser o fator mais relacionado com a sobrevivência durante a fase inicial. Durante todo o período experimental observou-se que os animais se adaptaram bem às dietas artificiais.

Quanto ao ganho de peso, os melhores resultados foram obtidos com a utilização de dieta associada ao plâncton ($P < 0,05$), independentemente do nível de proteína utilizado. O maior crescimento pode estar relacionado com o valor biológico dos organismos planctônicos, principalmente dos rotíferos (Lubzens et al., 1987). Estudos nutricionais com rotíferos realizados por Watanabe e Kiron (1994) revelaram que a digestibilidade da proteína desses organismos variou de 84% a 94%. Destaca-se também a presença de copépodos principalmente na fase de náuplio, que são mais facilmente predados (Tavares, 1993).

Além dos nutrientes disponíveis, a vantagem da utilização desses organismos está no tamanho da partícula e na sua estabilidade no meio aquático, uma vez que, pelo fato de utilizar dietas fareladas, além da elevada lixiviação de nutrientes que ocorre, a fração não-consumida pode alterar negativamente a qualidade da água.

Em função do elevado nível de proteína utilizado nas dietas para peixes, esse nutriente é considerado como o de maior custo na elaboração de dietas para organismos aquáticos. No presente trabalho, o fato de a dieta R24 + plâncton proporcionar ganho de peso semelhante à dieta R30 + plâncton ressalta a importância dos microrganismos planctônicos na contribuição da redução nos custos com a alimentação, no qual, mesmo utilizando diversas fontes protéicas de elevado valor biológico, não foram nutricionalmente suficientes para atingir o desempenho obtido com a utilização de plâncton.

Na Tabela 3 encontram-se os valores médios dos parâmetros físico-químicos da água dos aquários nos diferentes tratamentos. Não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) para as diferentes variáveis analisadas.

Tabela 3. Valores médios dos parâmetros físico-químicos da água dos aquários, em função dos tratamentos

Variáveis	Tratamentos				
	P	R24	R30	PR24	PR30
Temperatura (°C)	23,18	23,15	23,06	23,06	23,04
pH	7,88	7,80	7,80	7,88	7,85
Condutividade elétrica (µS/cm)	16,38	16,85	17,17	18,82	18,92
Oxigênio dissolvido (mg/L)	7,83	7,38	7,28	7,79	7,79

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; R = ração; R24 = dieta com 24% de PB; R30 = dieta com 30% de PB; PR24 = plâncton + dieta com 24% de PB e PR30 = plâncton + dieta com 30% de PB

Os valores médios de pH, condutividade elétrica e oxigênio dissolvido obtidos encontram-se dentro

da faixa ideal para o cultivo dessa espécie. A temperatura da água permaneceu em níveis mais baixos que o recomendado para essa espécie. Segundo Croux (1992), um incremento significativo no crescimento foi observado acima de 26,8°C.

A Tabela 4 apresenta a composição qualitativa e quantitativa dos principais grupos planctônicos presentes nos aquários experimentais. Estas foram obtidas através da análise da comunidade planctônica.

Tabela 4. Composição qualitativa e quantitativa dos principais grupos planctônicos presentes nos tanques, em número de organismos/L

Ítems	Coletas					
	1	2	3	4	5	6
Zooplâncton						
Copépoda	160	-	640	-	-	80
Copepodito	160	-	-	-	-	160
Ovos	2080	20800	3520	960	2640	12560
<i>Lecane</i> spp	1760	76640	11200	960	1440	1280
<i>Brachionus</i> spp	20160	42560	2880	960	640	115840
Outros rotíferos	320	8640	3840	480	1920	640
<i>Vorticella</i> spp	-	1280	33920	480	240	640
Outros protozoários	-	67200	20160	480	160	-
Fitoplâncton						
Clorofíceas colonial	1600	2560	-	-	-	-
<i>Gonium</i> spp	-	571200	84160	-	44800	80
<i>Coelastrum</i> spp	-	-	-	51552	163200	320
<i>Scenedesmus</i> spp	160	1280	-	480	384000	-
<i>Golenkinia</i> spp	-	-	-	-	96000	4800
<i>Mycrocystis</i> spp	-	-	-	-	3200	-

Observou-se que os principais constituintes do zooplâncton foram rotífera, protozoa e copépoda. Os rotíferos estavam presentes em todas as coletas juntamente com ovos. Com relação ao fitoplâncton, observa-se que apesar de não estarem presentes em todas as coletas, esses organismos foram encontrados em grande quantidade, sendo *Gonium* spp a espécie mais representativa, seguida de *Coelastrum* spp e *Scenedesmus* spp.

Nas condições em que foi realizado o presente trabalho, concluiu-se que dieta artificial, independentemente do nível protéico, associado ou não ao plâncton, proporciona elevada taxa de sobrevivência, mas o melhor desempenho produtivo em termos de ganho de peso é obtido com a associação de dieta artificial com o plâncton, sendo recomendada a utilização de dieta artificial com 24% de proteína bruta associada ao plâncton.

Referências bibliográficas

- Bicudo, C.E.M., Bicudo, R.M.T. *Algas de águas continentais brasileiras*. São Paulo: Fund. Bras. Desenv. Ens. Ciênc., 1970.
- Bourrelly, P. *Les algues d'eau douce: initiation à la systematique*. Paris: N. Boubée & Cie, 1966. 2v. v.1. Les algues vertes.

- Cahu, C.L.; Zambonino Infante, J.L.; Péres, A.; Quazuguel, P.L.; Gall, M.M. Algal addition in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) larvae rearing: effect on digestive enzymes. *Aquaculture*, 161:479-489, 1998.
- Croux, M.J.P. Comportamiento y crecimiento de *Prochilodus lineatus* (Pisces, Curimatidae) en condiciones controladas. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral*, 23:9-20, 1992.
- Dias, R. Desenvolvimento de larvas de pacu (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg 1887) alimentados com dietas naturais e artificiais. Jaboticabal, 1989. (Master's Thesis in Aquaculture) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista.
- Donner, J. *Rotifers*. London: Frederick Warne, 1956.
- Hayashi, C.; Barriviera, V.R. *Estudo da alimentação natural de larvas de pacu (Piaractus mesopotamicus)*, Holmberg, 1887 (Osteichthyes - Serrasalmidae) em tanques de cultivo. Relatório Técnico de Projeto de Pesquisa apoiado pelo CNPq. 1992. 38p.
- Hayashi, C.; Lima, A.F.; Soares, C.M.; Severi, W.; Takahashi, L. Estudo da alimentação natural de larvas de curimatá *Prochilodus scrofa* Steindachner, 1882, (Prochilodontidae - Characiformes), em tanques de cultivo. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 10, 1993, São Paulo. *Resumos...* São Paulo: SBI, 1993. p.97.
- Higgs, D.A.; Dosanjh, B.S.; Prendergast, A.F.; Beames, R.M.; Hardy, R.W.; Riley, W.; Deacon, G. Use of rapeseed/canola protein products in finfish diets. In: Lim, C. *Nutritional and technology in aquaculture*. Illinois: AOCS, 1995. p. 130-157.
- Hino, K.; Tundisi, J.G. *Atlas de algas da represa do Broa*. São Carlos:UFSCar, 1977. v.3, p.139.
- Koste, W. Rotatorien aus gewasserm amazoniens kiel. *Amazoniana*, 3(3/4): 258-505, 1972.
- Lubzens, E.; Rothbard, S.; Blumenthal, A.; Kolodny, G.; Perry, B.; Olund, B.; Wax, Y.; Farbstein, H. Possible use of *Brachionus plicatilis* (O.F. Muller) as a food for freshwater cyprinid larvae. *Aquaculture*, 60:143-155, 1987.
- Nass, K.E.; Naess, T.; Harboe, T. Enhanced first feeding of halibut larvae (*Hipoglossus hipoglossus* L.) in green water. *Aquaculture*, 105:143-156, 1992.
- Needham, J.G.; Needham, P. R. *Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces*. Barcelona: Reverte, 1982.
- NRC. Nutrient Requirements of warmwater fishes in shellfishes. Washington: National Academy Press, 1993.
- Ogino, C. Studies on the chemical composition of some natural foods of aquatic animals. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 29:459-462, 1963.
- Pezzato, L.E. Alimentos convencionais e não-convencionais disponíveis para indústria da nutrição de peixes no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE NUTRIÇÃO DE PEIXES E CRUSTÁCEOS, 1995, Campos do Jordão. *Anais...* Campos de Jordão: CBNA, 1995. p. 34-52.
- Reitan, K.I.; Rainuzzo, J.R.; Oie, G.; Olsen, Y. Nutritional effects of algal addition in first-feeding of turbot (*Scophthalmus maximus* L.) larvae. *Aquaculture*, 118:257-275, 1993.
- Rocha, O.; Tundisi, T.M. *Atlas de zooplâncton*. São Carlos: UFSCar, 1976. v.1. Copépoda, p.68.
- Rossi, L.M. Alimentacion de las larvas de *Salminus maxillosus* Val. 1840 (Pisces characidae). *Iheringia*, 69:49-59, 1989.
- Senhorini, J.A.; Fransozo, A. Influência da produtividade dos viveiros e a contribuição da dietana larvicultura do pacu (*Piaractus mesopotamicus* Holmberg 1887, Teleostei, Characidae). *Bol. Técn. CEPTA*, 7:27-40, 1994.
- Soares, C. M. Alimentação natural de larvas de cascudo preto *Rhinelepis aspera* AGASSIZ, 1829 (Osteichthyes, Loricariidae), em tanques de cultivo. *Bol. Instit. Pesca*, 24:109-117, 1997.
- Tavares, L.H. *Utilização do plâncton na alimentação de larvas e alevinos de peixes*. São Carlos, 1988. (Doctoral Thesis in Ecology and Natural Resources) - Universidade Federal de São Carlos.
- Tavares, L.H. Análise de seletividade alimentar em larvas de tambaqui (*Colossoma macropomum*), tambacu (híbrido, pacu, *Piaractus mesopotamicus*) e tambaqui (*Colossoma macropomum*), sobre os organismos zooplânctônicos. *Acta Limnol. Brasil.*, 6:114-132, 1993.
- Ward, H. B.; Wipple, G. C. *Fresh water biology*. New York: Jonh Wiley & Sons Inc., 1959.
- Watanabe, T. *Fish nutrition and mariculture*. Tokio: JICA, 1998.
- Watanabe, T.; Kiron, V. Prospects in larval fish dietetics. *Aquaculture*, 124:223-251, 1994.

Received on May 24, 1999.

Accepted on August 26, 1999.