

Influência da densidade de estocagem no cultivo de alevinos de matrinxã *Brycon cephalus* (Günther, 1869) em condições experimentais

Nandeyara Ribeiro Marques^{1*}, Carmino Hayashi¹, Wilson Massamitu Furuya² e Claudemir Martins Soares¹

¹Departamento de Biologia, ²Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: nandi.bio@bol.com.br

RESUMO. Com o objetivo de avaliar a influência da densidade de estocagem no cultivo de alevinos de matrinxã (*Brycon cephalus*), foram utilizados 300 alevinos com peso inicial de $2\text{g} \pm 0,82\text{g}$ e comprimento inicial de $5,7\text{cm} \pm 0,74\text{cm}$, distribuídos em 20 tanques (200L). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos (6, 12, 18 e 24 ind/tanque, correspondendo a 24, 48, 72 e 96 ind/m³) e 5 repetições. A alimentação foi à base de ração extrusada comercial, contendo 36% de proteína bruta fornecida à vontade 6 vezes ao dia, por 45 dias. Observou-se uma relação linear positiva ($p < 0,05$) na biomassa, na conversão alimentar e na uniformidade em peso do lote em função do aumento das densidades e um efeito quadrático ($p < 0,04$) no consumo de ração. Por outro lado, o peso final, o ganho de peso, o comprimento final, a sobrevivência e o fator de condição não foram afetados ($p > 0,05$) pelas diferentes densidades de estocagem. Os valores dos parâmetros físico-químicos permaneceram nos níveis adequados para o cultivo de peixes, embora esses valores tenham sofrido influência das densidades durante alguns dias de experimento. Concluiu-se, portanto, que a densidade de 96 ind/m³ é a mais indicada, pois observou-se maior biomassa total sem afetar o ganho de peso dos peixes.

Palavras-chave: *Brycon cephalus*, densidade de estocagem, matrinxã.

ABSTRACT. Stocking density influence on matrinxã fingerlings (*Brycon cephalus*) (Günther, 1869), culture on experimental conditions. The aim of the present experiment was to evaluate the influence of stocking density on the culture of 300 matrinxã fingerlings (*Brycon cephalus*), of $2.0 \pm 0.82\text{g}$ initial weight and $5.7 \pm 0.74\text{cm}$ initial length, distributed in 20 ponds (250-L). The utilized experimental design was entirely randomized in four treatments (6, 12, 18 e 24 ind/pond, corresponding to 24, 48, 72, e 96ind/m³) and five replications. The food consisted of a commercial ration of 36% of crude protein, that was supplied *ad libitum* six times a day during 45 days. A positive linear relation ($p < 0.05$) in biomass, in feed conversion and in size variation weight were verified, due to the higher level of the densities and a quadratic effect ($p < 0.04$) in ration intake. Otherwise, the final weight, weight gain, final length, survival and factor of condition were not affected ($p > 0.05$) for the different stocking densities. The values of physical and chemical parameters remained at adequate levels for fish culture, although densities influenced these values during some days of the experiment. Results showed that the density of 96ind/m³ is the highly recommended, because higher total biomass was observed, which did not affect the fish weight gain.

Key words: *Brycon cephalus*, stocking density, matrinxã.

Introdução

O matrinxã *Brycon cephalus* é uma espécie nativa, oriunda da bacia amazônica, e de grande importância para a pesca comercial e esportiva. O gênero *Brycon* pertence à ordem Characiformes, família

Briconidae, tendo sido descritas 40 espécies (Britski *et al.*, 1988).

A densidade de estocagem é um importante fator biológico, atuando sobre a sobrevivência e o desenvolvimento dos peixes, sendo necessária a determinação dos seus efeitos, assim como a taxa

adequada dessa para cada espécie em suas diferentes fases de desenvolvimento, visando a uma racionalização na criação e na conseqüente redução nos custos de produção. Segundo Yamanaka *et al.* (1986), a densidade de estocagem é um fator que pode causar fracasso na produção de alevinos e deve ser objeto de prioridade nos trabalhos de pesquisa em larvicultura e em alevinocultura. A densidade de estocagem elevada implica redução da taxa de crescimento, maior variação em tamanho de um mesmo lote, eficiência alimentar e estabelecimento de hierarquia social (Khan, 1994).

Haylor (1991), testando as densidades de 50, 100 e 150 larvas/L para o bagre africano (*Clarias gariepinus*), observou que o aumento da densidade leva a um crescimento mais lento dessa espécie. Nascimento e Melo (1989), em experimento com 3 densidades de estocagem (100, 200 e 400 larvas/m²) de larvas de carpa comum (*Cyprinus carpio*), por 30 dias, em tanques de 64m², observaram quedas no incremento em peso e em sobrevivência com o aumento de densidade.

Larvas do bagre *Mystus nemurus*, estocadas nas densidades de 105, 195, 285, 345, 465 e 555 peixes/m³ durante 84 dias, apresentaram menor taxa de crescimento com o aumento da densidade (Khan, 1994). Avaliando o desenvolvimento de juvenis de lambari *Astyanax bimaculatus*, sob diferentes densidades de estocagem (31, 62, 93 e 124 ind./m³) em tanques-rede, Vilela e Hayashi (2001) observaram efeito quadrático sobre o ganho de peso e o comprimento total, com aumento linear da biomassa por tanque em função dos tratamentos.

Dambo e Rana (1992), acompanhando o desempenho de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), estocadas em densidades de 1, 2, 5, 10, 15 e 20 larvas/L por um período de 33 dias, observaram que, com o aumento de densidade, ocorreu uma redução no comprimento total, no peso médio e na taxa de crescimento específico e no aumento no coeficiente de variação em comprimento, além de queda moderada de sobrevivência. O matrinxã *Brycon cephalus*, criado em tanques-rede, apresentou desenvolvimento similar nas densidades de 50, 100 e 150 peixes/m³ durante o período de inverno (Carvalho *et al.*, 1997).

Basile-Martins *et al.* (1987), em experimento com pacu *Piaractus mesopotamicus* nos seus primeiros 30 dias de vida, testando o efeito da densidade de estocagem (10, 20, 80 100 e 200 larvas/L) em tanques de alvenaria, observaram que, embora o comprimento médio não tenha sido afetado, no final do experimento ocorreu aumento de mortalidade com o aumento de densidade. Em criação de

alevinos de *Mugil platanus* em diferentes densidades de estocagem (1, 3, 5, 10 e 15 ind./L) em condições experimentais, Sampaio *et al.* (2001) observaram melhor desenvolvimento e qualidade de água com o uso da menor densidade.

Chiquitelli Neto *et al.* (1996), trabalhando com larvas de *Oreochromis niloticus*, testaram as densidades de 1000, 3300, 4450 e 5600 peixes/m³ e os resultados mostraram que a densidade de 3300 peixes/m³ apresentou melhores resultados. Sanches e Hayashi (1999), também trabalhando com larvas de *O. niloticus*, verificaram que o aumento da densidade resultou em menor peso e comprimento médio final, indicando o uso de duas larvas/L.

Este experimento teve por objetivo avaliar a influência da densidade de estocagem no cultivo de alevinos de matrinxã *Brycon cephalus*, em tanques experimentais.

Material e métodos

O presente experimento foi realizado nas instalações do Laboratório de Aqüicultura do Departamento de Biologia da Universidade Estadual de Maringá, Estado do Paraná, no período de 26 de janeiro a 11 de março de 2002. Foram utilizados 300 alevinos de matrinxã com peso inicial médio de 2,0 ± 0,82g e comprimento inicial de 5,7 ± 0,74cm. Foram avaliadas diferentes densidades de estocagem, utilizando-se um delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos (6, 12, 18 e 24 ind./tanque o que correspondeu a 24, 48, 72 e 96 ind/m³, respectivamente) e 5 repetições.

O experimento foi conduzido em um conjunto de 20 tanques de fibrocimento com capacidade para 250L, sendo que cada tanque foi considerado como unidade experimental. Os alevinos foram pesados em balança analítica e medidos ao início e ao término do experimento. Os tanques experimentais tinham aeração contínua para promover a oxigenação da água, com uma troca diária de água de 10% do volume total. Foi realizada diariamente a sifonagem dos tanques para retirada das fezes depositadas em seu fundo.

Antes do início do experimento, os animais foram submetidos a um período de adaptação de 5 dias. Durante o período experimental, os alevinos foram alimentados com ração extrusada comercial, contendo 36% de proteína bruta previamente triturada para adaptar ao tamanho da boca dos peixes por aproximadamente 20 dias, sendo que a dieta foi fornecida 6 vezes ao dia (8h; 9h30min.; 11h; 14h; 15h30min. e 17h) “*ad libitum*”, por 45 dias.

A temperatura da água foi mensurada diariamente pela manhã (8h) e à tarde (17h). A

qualidade da água foi acompanhada a cada 3 dias, através das medidas do pH, da condutividade elétrica e do oxigênio dissolvido por meio de aparelhos digitais.

Para avaliar a uniformidade dos lotes de peixe em cada tanque, realizou-se a adaptação de uma equação proposta por Furuya *et al.* (1998), para determinar a uniformidade em peso e dos peixes. Utilizando-se as medidas de peso total dos peixes, com base nos dados de cada unidade experimental, calcularam-se as médias, sendo então, quantificado o número de indivíduos que se apresentavam com peso dentro do intervalo correspondente a 20% (peso) acima e abaixo da média do peso de cada tanque.

$$U = \frac{N_{\pm 20\%}}{N_t} \times 100$$

U = Uniformidade do lote: variação no peso total (%);

N_t = número total de peixes no tanque;

$N_{\pm 20\%}$ = n° de animais com peso total \pm 20% em torno da média da unidade experimental.

Para as análises estatísticas, os dados referentes aos parâmetros físicos e químicos e aos parâmetros de desempenho produtivo foram submetidos à análise de variância (ANOVA) em nível de 5% de probabilidade, e, em caso de diferenças significativas, esses foram submetidos ao teste de Tukey e, em seguida, à análise de regressão linear, através do programa SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - descrito por Euclides (1983).

O modelo estatístico utilizado para as análises das variáveis estudadas foi:

$$Y_{ijk} = \mu + b_1(D_j - D) + b_2(D_j - D)^2 + e_{ijk}$$

em que:

Y_{ijk} = observação referente ao tanque onde se utilizou a densidade de estocagem j;

μ = constante geral;

b_1 = coeficiente linear de regressão da variável Y, em função da densidade de estocagem j;

b_2 = coeficiente quadrático de regressão da variável Y, em função da densidade de estocagem j;

D_j = nível j de densidade de estocagem;

D = média das densidade de estocagem utilizadas;

e_{ijk} = desvio aleatório associado a cada observação Y_{ij} .

Resultados e discussão

Os valores médios dos parâmetros de desempenho produtivo dos alevinos de matrinxã

cultivados em diferentes densidades de estocagem estão na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios dos parâmetros de desempenho de alevinos de matrinxã (*Brycon cephalus*) cultivados sob diferentes densidades de estocagem.

Parâmetros	Peixes por tanque				CV (%)
	6	12	18	24	
Peso inicial (g)	2,05	2,12	2,11	2,12	3,05
Biomassa inicial (g)	12,32	25,46	37,90	50,85	2,61
Peso final médio (g) ^{ms}	29,95	31,60	28,46	26,56	23,57
Biomassa final (g) ^l	112,03	156,16	207,43	302,03	25,22
Ganho de peso (g) ^{ms}	27,90	29,48	26,36	24,44	25,43
Comprimento final médio (cm) ^{ms}	13,31	13,62	13,79	13,07	7,16
Fator de condição ^{ms}	1,19	1,18	1,16	1,13	6,13
Consumo de ração (g) ²	105,74	159,43	219,18	351,38	17,80
Conversão alimentar ³	1,09	1,26	1,32	1,49	23,26
Sobrevivência (%) ^{ms}	66,67	43,33	41,67	48,33	34,94
Uniformidade (Wt) % ⁴	31,66	40,11	59,99	61,04	43,17

¹Efeito linear ($p < 0,05$) $Y = 39,0930 + 10,4184X$, $r^2 = 0,97$; ²Efeito quadrático ($p < 0,04$) $Y = 105,1050 - 2,57474X + 0,5296X^2$, $r^2 = 0,99$; ³Efeito linear ($p < 0,05$) $Y = 0,9841 + 0,0206X$, $r^2 = 0,97$; ⁴Efeito linear ($p < 0,05$) $Y = 21,1980 + 10,8028X$, $r^2 = 0,91$; ^l indivíduos que estão 20% abaixo ou acima do peso médio do lote; ^{ms} não houve diferenças significativas ($p > 0,05$).

Observou-se relação linear positiva ($p < 0,05$) nos valores de biomassa, na conversão alimentar e na uniformidade em peso do lote e uma relação quadrática no consumo de ração ($p < 0,04$) em função do aumento da densidade de estocagem, enquanto que o peso final médio, comprimento total, ganho de peso, sobrevivência e fator de condição não foram afetados ($p > 0,05$) pelas densidades de estocagem utilizadas.

Discordando dos resultados obtidos nesse experimento com relação à biomassa, Fontes *et al.* (1990), buscando avaliar o efeito de duas densidades de estocagem no cultivo do paqui [*P. mesopotamicus* (fêmea) X *C. macropomum* (macho)], notaram redução dos valores de biomassa com o aumento da densidade. Por outro lado, Sanches e Hayashi (1999), trabalhando com larvicultura de *O. niloticus*, Vilela e Hayashi (2001), com alevinos de *A. bimaculatus* e Soares *et al.* (2002), com larvas de *Carassius auratus*, relataram que foi observado um aumento linear nos valores de biomassa por tanque com o aumento das densidades, resultados esses que concordam com o obtido neste estudo.

Em relação à conversão alimentar, Macintosh e De Silva (1984) e Wagner *et al.* (1997) observaram que não houve o efeito da densidade sobre essa variável. Mortalidade em altas densidades também pode causar um aumento na conversão alimentar aparente, como observado por Yi *et al.* (1996) com tilápia do Nilo em tanques-rede. Neste trabalho, o resultado observado difere desses autores, pois notou-se um aumento linear em função do aumento das densidades de estocagem.

Segundo Soares *et al.* (2002), os valores de uniformidade dos lotes dos peixes apresentaram um comportamento quadrático em função da densidade de estocagem com melhores valores nas densidades intermediárias. No entanto, Khan (1994), Dambo e Rana (1992) e Fontes *et al.* (1990) relataram sobre o efeito da densidade de estocagem na uniformidade do lote. De acordo com esses autores, o aumento da densidade promove piora diretamente proporcional na uniformidade, diferindo dos resultados obtidos nesse trabalho, em que a uniformidade em peso sofreu um aumento linear ($p < 0,05$) com o aumento da densidade.

Os resultados obtidos no que se refere aos valores de comprimento e peso médio finais não estão de acordo com os obtidos por Dambo e Rana (1992), Chiquitelli Neto *et al.* (1996), Sanches e Hayashi (1999), Vilela e Hayashi (2001) e Soares *et al.* (2002), os quais observaram redução nesses parâmetros. Por outro lado, Basile e Martins *et al.* (1987) não notaram efeito da densidade sobre esses dois parâmetros, resultado similar com o obtido nesse experimento.

O ganho de peso não sofreu influência das densidades de estocagem. Nascimento e Melo (1989), no entanto, trabalhando com carpa comum (*Cyprinus carpio*), constataram redução linear no ganho de peso com o aumento da densidade. Dambo e Rana (1992) notificaram que o ganho de peso não é constante, mas, ao contrário, mostraram uma taxa geométrica de incremento quando a densidade de estocagem é aumentada. Segundo Khan (1994), o ganho de peso parece diminuir em função do aumento da biomassa dos peixes, quando a densidade excede a capacidade de criação. Com o aumento da densidade de estocagem, ocorreu efeito quadrático sobre o ganho de peso em experimento realizado com *A. bimaculatus* por Vilela e Hayashi (2001).

As taxas de sobrevivência não foram afetadas neste estudo, embora a mortalidade tenha sido cerca de 50%. As mortalidades observadas foram devido ao canibalismo entre os peixes e confirmadas pelos ferimentos nos animais mortos. O resultado foi similar, estatisticamente, aos obtidos por Carvalho *et al.* (1997), Sanches e Hayashi (1999), Vilela e Hayashi (2001) e Soares *et al.* (2002). Entretanto reduções nas taxas de sobrevivência, com o aumento nas densidades, foram relatadas por Basile e Martins *et al.* (1987), com larvas de *P. mesopotamicus*, Dambo e Rana (1992), com alevinos de *O. niloticus*, Khan (1994), com larvas de *M. nemurus* e por Sampaio *et al.* (2001).

No que se refere ao fator de condição, esse parâmetro não foi afetado pelas densidades de estocagem. Resultados semelhantes foram obtidos por Sanches e Hayashi (1999) e Vilela e Hayashi (2001), enquanto Soares *et al.* (2002) verificaram efeito quadrático com o aumento das densidades de estocagem.

Os valores médios dos parâmetros físico-químicos de todo o período experimental estão na Tabela 2.

Tabela 2. Valores médios de condutividade elétrica, pH e oxigênio dissolvido de todo o período experimental

Parâmetros	Peixes por tanque				CV (%)
	6	12	18	24	
Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) ^{ms}	0,72 \pm 0,80	0,71 \pm 0,72	0,68 \pm 0,71	0,73 \pm 0,68	42,56
pH ¹	7,82 \pm 0,41	7,61 \pm 0,33	7,56 \pm 0,29	7,47 \pm 0,23	2,56
Oxigênio dissolvido (mg/L) ²	4,74 \pm 1,33	3,78 \pm 1,53	3,84 \pm 1,52	3,13 \pm 1,61	28,73

¹ Efeito quadrático ($p < 0,01$) $Y = 8,03587 - 0,04327X + 0,00084X^2$; ² Efeito linear ($p < 0,01$) $Y = 5,07117 - 0,07984X$; ^{ms} não houve diferenças significativas ($p > 0,05$).

As temperaturas mensuradas diariamente pela manhã e tarde tiveram médias de $27,77 \pm 1,03^\circ\text{C}$ e $28,76 \pm 0,80^\circ\text{C}$, respectivamente. Segundo Egna e Boyd (1997), a faixa de temperatura ótima da água para peixes tropicais encontra-se em torno de 22°C e 28°C . A temperatura da água é um fator muito importante, pois interfere na ingestão de alimentos pelos peixes. Quando baixa, provoca redução no metabolismo, resultando na diminuição do consumo de alimentos. O intervalo de variação de temperatura obtido durante o período experimental foi adequado para o bom desenvolvimento dos alevinos de matrinxã.

Os valores de pH apresentaram relação linear negativa devido ao aumento da densidade até o 6º dia de medida. A partir daí, os valores não sofreram mais influência da densidade até o final do experimento. Alterações na qualidade da água com o aumento da densidade de estocagem foi relatado por Sampaio (2001), com alevinos de *Mugil platanus* e por Soares *et al.* (2002), com quinguio (*C. auratus*). Fato esse deve estar relacionado com o aumento nas concentrações de excretas, liberadas devido a maiores valores de biomassa, que, ao serem metabolizadas, causam acidificação do meio. A condutividade elétrica não foi afetada pela densidade de estocagem.

Nas 1ª, 2ª, 9ª e 12ª medidas, os níveis de oxigênio dissolvido apresentaram-se com um efeito linear decrescente o aumento da densidade. O motivo é que o aumento do número de peixes e de sua biomassa faz com que haja maior consumo de

oxigênio. Do 3º ao 8º dia de medida o teor de oxigênio dissolvido não sofreu influência da densidade de estocagem. O pH e os níveis de oxigênio dissolvido mostraram algumas diferenças devido às densidades de estocagem. Os valores de oxigênio dissolvido apresentaram valores abaixo dos níveis adequados para o cultivo de peixes, segundo Egna e Boyd (1997), não chegando, dessa forma, a afetar os peixes.

Concluiu-se, portanto, que a densidade de 96 ind/m³ é a mais indicada, pois observou-se maior biomassa total sem afetar o ganho de peso dos peixes.

Referências

- BASILE-MARTINS, M. A. *et al.* Observações sobre a alimentação e a sobrevivência de larvas de pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1987) (= *Colossoma mitrei*, BERG, 1985). *Boletim do Instituto de Pesca.*, São Paulo, v.14, n.único, p.63-68, 1987.
- BRITSKI, H. A. *et al.* *Manual de identificação de peixes da bacia do São Francisco*. 3.ed. Ed. Brasília, 1988.
- CARVALHO, R. A. P. L. F. *et al.* Efeito da densidade de estocagem no desempenho do matrinxã, *Brycon cephalus* (Günther, 1869), cultivado em tanques-rede no período do inverno. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, v.24, n.especial, p.177-185, 1997.
- CHIQUITELLI NETO, M. *et al.* *Efeito de densidade na reversão de sexo e desenvolvimento inicial de larvas de tilápias (Oreochromis niloticus), em tanques de cultivos*. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1996 (Relatório final. Pibic - CNPq DZO).
- DAMBO, W. B.; RANA, K. J. Effect of density on growth and survival of *Oreochromis niloticus* (L.) fry in the hatchery. *Aquacult. Fish. Manag.*, Oxford, v.23, p.71-80, 1992.
- EGNA, H. S.; BOYD, C. E. *Dynamics of pond aquaculture*. Boca Raton: CRC Press, 1997.
- EUCLYDES, R. F. *Manual de utilização do programa SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas)*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1983.
- FONTES, N. A. *et al.* Efeito de duas densidades de estocagem no desempenho larval do pacu, *Piaractus mesopotamicus* (fêmea) (Holmberg, 1887) X *Colossoma macropomum* (macho) (Cuvier, 1818) em viveiros. *Boletim Técnico do CEPTA*, Pirassununga, v.3, n.único, p.23-32, 1990.
- FURUYA, W. M. *et al.* Dietas peletizada e extrusada para machos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase de terminação. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 28, n. 3, p.483-487, 1998.
- HAYLOR, G. S. Controlled hatchery production of *Clarias gariepinus* (Burchell 1822): growth and survival of fry at high stocking density. *Aquacult. Fish. Manag.*, Oxford, v.22, n.4, p.405-422, 1991.
- KHAN, M. S. Effect of population density on the growth, feed and protein conversion efficiency and biochemical composition of a tropical freshwater catfish, *Mystus nemurus* (Curvier e Valenciennes). *Aquacult. Fish. Manag.*, Oxford, v.25, p.753-760, 1994.
- MACINTOSH, D. J.; DE SILVA, S. S. The influence of stocking density and food ration on fry survival and growth in *Oreochromis mossambicus* and *O. niloticus* female x *A. aureus* male hybrids reared in a closed circulated system. *Aquaculture*, Amsterdam, v.41, p.345-358, 1984.
- NASCIMENTO, V. M. C.; MELO, J. S. C. Comparação entre três densidades de estocagem da carpa comum *Cyprinus carpio* L; 1758, nos primeiros trinta dias. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE AQUICULTURA, VI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 5, 1989, Florianópolis. Resumos... Florianópolis: Abraq. 1989. p. 123.
- SAMPAIO, L. A. *et al.* Effect of stocking density on laboratory rearing of mullet fingerlings, *Mugil platanus* (Günther, 1880). *Acta Scientiarum*, Maringá, v.23, n.2, p.471-475, 2001.
- SANCHES, L. E. F.; HAYASHI, C. Densidade de estocagem no desempenho de larvas de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus* L.), durante a reversão sexual. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.21, n.3, p.619-625, 1999.
- SOARES, C. M. *et al.* Efeito da densidade de estocagem nas fases iniciais de desenvolvimento do quinguio, *Carassius auratus*. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.24, n.2, p.527-532, 2002.
- VILELA, C.; HAYASHI, C. Desenvolvimento de juvenis de lambari *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758), sob diferentes densidades de estocagem em tanques-rede. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.23, n.2, p.491-496, 2001.
- WAGNER, E. J. *et al.* Effects of rearing density upon cutthroat trout hematology hatchery performance, fin erosion, and general health and condition. *Progr. Fish Cult.*, Bethesda, v.59, p.173-187, 1997.
- YAMANAKA, N. *et al.* Influência da densidade de larvas e do tipo de alimento no crescimento e sobrevivência de larvas de pacu *Colossoma mitrei* (Berg, 1895). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 4., 1986, Cuiabá. *Programa e resumos...* Cuiabá: ABRAq, 1986, p. 92.
- YI, Y. *et al.* Influence of Nile tilap (*Oreochromis niloticus*) stocking density in cages on their growth and yield in cages and in ponds containing the cages. *Aquaculture*, Amsterdam, v.146, n. 2, p.205-215, 1996.

Received on July 16, 2003.

Accepted on March 17, 2004.