



Acta Scientiarum. Biological Sciences

ISSN: 1679-9283

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

Brasil

Mattos Pedreira, Marcelo; Vieira Sampaio, Edson; Epaminondas dos Santos, José Cláudio; Kennedy Luz, Ronald

Cultivo de matrinxã *Brycon orthotaenia* (Günther, 1864) em tanques-rede, em diferentes densidades de estocagem

Acta Scientiarum. Biological Sciences, vol. 32, núm. 1, 2010, pp. 17-22

Universidade Estadual de Maringá

.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=187114368003>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Cultivo de matrinxã *Brycon orthotaenia* (Günther, 1864) em tanques-rede, em diferentes densidades de estocagem

Marcelo Mattos Pedreira^{1*}, Edson Vieira Sampaio², José Cláudio Epaminondas dos Santos² e Ronald Kennedy Luz³

¹Laboratório de Aqüicultura e Ecologia Aquática, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Rua da Glória, 187, 39100-000, Centro, Diamantina, Minas Gerais, Brasil. ²Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, Três Marias, Minas Gerais, Brasil. ³Laboratório de Aquicultura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: marcelo_uvfjm@hotmail.com

RESUMO. O presente experimento avaliou o desempenho e sobrevivência de juvenis de matrinxã *Brycon orthotaenia* cultivados em tanques-rede de 4 m³, por 197 dias, em três densidades de estocagem: 20, 40 e 60 peixes m⁻³. Foram utilizados exemplares com 19,9 ± 0,3 cm de comprimento total e 90,0 ± 0,15 g de peso. Os animais foram alimentados com ração extrusada contendo 36% de proteína bruta. O comprimento total e o peso foram superiores ($p < 0,05$) na densidade de 20 peixes m⁻³. Valores intermediários e inferiores foram registrados para a densidade de 40 e 60 peixes m⁻³, respectivamente. A sobrevivência e o Fator de condição de Fulton foram semelhantes ($p > 0,05$) entre as diferentes densidades; porém, a biomassa produzida foi superior ($p < 0,05$) para as densidades de 40 e 60 peixes m⁻³. O aumento da densidade de estocagem também resultou em crescimento mais homogêneo dos animais. Para juvenis de *B. orthotaenia*, o aumento na densidade de estocagem leva a maior biomassa final, peixes mais homogêneos, menor crescimento, mas não tem efeito na sobrevivência.

Palavras-chave: rio São Francisco, Characidae, tanques-rede, espécie neotropical, matrinxã.

ABSTRACT. Matrinxã *Brycon orthotaenia* rearing in floating cage in different stocking densities. This experiment evaluated the development and survival of matrinxã *Brycon orthotaenia* juveniles reared during a 197-day experiment, in a 4 m³ floating cage, in three stocking densities: 20, 40 and 60 fish m⁻³. Juveniles with 19.9 ± 0.3 cm of total length and 90.0 ± 0.15 g of weight were used. The animals were fed with floating pellets (commercial diet with 36% crude protein). The total length, and weight were higher ($p < 0.05$) in the density of 20 fish m⁻³. The density of 40 and 60 fish m⁻³ showed intermediary and low values, respectively. Survival and Fulton condition factor were similar ($p > 0.05$) among the different densities; however, the produced biomass was higher ($p < 0.05$) in densities of 40 and 60 fish m⁻³. The increased stocking density showed a more homogeneous growth. The increase in stocking density for *B. orthotaenia* juveniles presented a higher biomass, homogeneity of fishes, lesser growth, but had no effect in survival.

Key words: São Francisco river, Characidae, floating cage, neotropical fish, matrinxã.

Introdução

O Brasil é um país promissor para o desenvolvimento da piscicultura por sua ampla rede hídrica – 13,7% da água doce superficial do planeta (TUNDISI, 2003) – apresentando cerca de 5,5 milhões de hectares de águas represadas e 3,5 milhões de hectares de águas represadas em reservatórios de usinas hidrelétricas, além do clima preponderantemente tropical (OSTRENSKY et al., 2008). Esta grande disponibilidade de represas e os custos das escavações dos tanques de terra têm levado os aquicultores a optarem pelo sistema de cultivo em tanques-rede (ROTTA; QUEIROZ, 2003), o que reduz os custos iniciais de implantação do sistema de produção.

O Estado de Minas Gerais tem grande potencial para a piscicultura por apresentar o maior número de produtores da região Sudeste. Porém, aproximadamente 80% da produção em Minas Gerais ainda é baseada em sistema de cultivo semi-intensivo, e o uso de tanques-rede está concentrado no Lago de Furnas (PEZZATO; SCORVO FILHO, 2000). Desta forma, o uso de tanques-rede ainda é incipiente no Estado, apesar de ser comum propriedades com grandes reservatórios e represas que poderiam ser empregadas para a piscicultura, desde que avaliadas as condições específicas de cada local.

Além das condições locais para a criação em tanques-rede, os manejos a serem adotados devem

ser levados em consideração, destacando-se, entre eles, a densidade de estocagem por poder influenciar o desempenho, produtividade e sobrevivência dos animais (HENGSAWAT et al., 1997; BARCELLOS et al., 2004; ROWLAND et al., 2006; MARENGONI, 2006; COULIBALY et al., 2007).

Das espécies neotropicais com potencial para criação em tanques-rede, as do gênero *Brycon* vêm merecendo especial atenção (BORGHETTI et al., 1991; CARVALHO et al., 1997; CARVALHO-FILHO, 2005; BRANDÃO et al., 2005). Por sua ampla distribuição em diferentes bacias hidrográficas, é possível a criação de espécies nativas do gênero *Brycon* evitando a introdução de peixes de outras bacias (ZANIBONI FILHO et al., 2006). Peixes desse gênero apresentam ainda rápido crescimento, aceitação do mercado consumidor, esportividade (ZANIBONI FILHO et al., 2006) e podem ser alimentados com ração desde seus primeiros dias de vida (PEDREIRA; SIPAÚBA-TAVARES, 2002). Na Bacia do rio São Francisco é encontrado o matrinxã *Brycon orthotaenia*, espécie nativa e endêmica (REIS et al., 2003; ÁVILA, 2006) que, como as demais espécies do gênero *Brycon*, também apresenta potencial para a piscicultura, além de ser importante na pesca regional (SATO et al., 2003).

Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho de matrinxã *B. orthotaenia* cultivado em tanques-rede, na região de Curvelo, Estado de Minas Gerais, em diferentes densidades de estocagem.

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no Campus Experimental do Moura da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), em Curvelo, Estado de Minas Gerais, no período de novembro de 2005 a abril de 2006, durante 197 dias.

Juvenis de matrinxã com $19,9 \pm 0,3$ cm de comprimento total e $90,0 \pm 0,15$ g de peso, foram estocados em tanques-rede de 4 m³, em três diferentes densidades de estocagem, a saber: 20, 40 e 60 peixes m⁻³. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três densidades de estocagem e três repetições cada.

Os tanques-rede foram dispostos perpendicularmente ao sentido da corrente de água, distanciados 2 m entre tanques, em uma represa de 0,49 ha, sendo a profundidade neste ponto de 3,30 m.

Para a alimentação utilizou-se uma ração comercial extrusada de 6 mm de diâmetro cuja composição apresentava: proteína bruta $\geq 36,0\%$, umidade máxima $\leq 13,0\%$, extrato etéreo $\geq 3,5\%$, fósforo $\geq 0,5\%$, fibra $\leq 7,0\%$, minerais $\leq 10,0\%$ e

cálcio $\leq 1,5\%$. A alimentação foi fornecida diariamente, às 9h, até a saciação.

Semanalmente, no período da manhã, foram medidos temperatura (°C), oxigênio dissolvido (mg L⁻¹), condutividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$), pH e turbidez (NTU), com um aparelho portátil Horiba® (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios (\pm desvio-padrão) da temperatura, pH, condutividade, turbidez e oxigênio dissolvido (OD) durante o cultivo de juvenis de matrinxã em tanques-rede de 4,0 m³, em três densidades de estocagem, durante 197 dias na região de Curvelo, Estado de Minas Gerais.

Mês	Temperatura (°C)	pH	Condutividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	Turbidez (NTU)	OD (mg L ⁻¹)
Novembro	$23,0 \pm 0,9$	$6,40 \pm 0,03$	$190 \pm 1,1$	$0,0 \pm 0,0$	$3,22 \pm 0,22$
Dezembro	$23,0 \pm 0,7$	$6,45 \pm 0,10$	$123 \pm 1,5$	$4,2 \pm 0,6$	$2,03 \pm 0,71$
Janeiro	$25,7 \pm 0,6$	$6,54 \pm 0,09$	$132 \pm 0,7$	$2,2 \pm 0,5$	$2,93 \pm 0,63$
Fevereiro	$26,0 \pm 0,6$	$6,58 \pm 0,08$	$143 \pm 0,3$	$0,0 \pm 0,0$	$3,37 \pm 0,84$
Março	$24,7 \pm 0,8$	$6,46 \pm 0,08$	$126 \pm 0,5$	$6,3 \pm 1,2$	$2,28 \pm 1,03$
Abril	$23,3 \pm 0,9$	$6,55 \pm 0,08$	$128 \pm 0,3$	$0,0 \pm 0,0$	$2,49 \pm 0,85$

Após 197 dias de cultivo foi determinada a sobrevivência. Em seguida, 20 exemplares de cada tanque-rede foram utilizados para a biometria. De cada exemplar foram determinados o comprimento total (CT), o comprimento-padrão (CP) e o peso total (g). Com estes dados foram calculados:

Biomassa (g) = peso médio (g) x número de indivíduos;

Fator de condição de Fulton (K) = peso x 100 comprimento-padrão⁻³.

As variáveis biológicas foram comparadas entre as densidades pela Anova e posterior teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. A homogeneidade do crescimento (coeficiente de variação do comprimento total e peso) entre as densidades de estocagem foi estimada pela equação de regressão linear simples.

Resultados e discussão

Juvenis de matrinxã apresentaram melhor desempenho em comprimento total e peso para a densidade de 20 peixes m⁻³ (Tabela 2). Resultados intermediários foram registrados para a densidade de 40 peixes m⁻³, enquanto valores inferiores foram verificados para a densidade de 60 peixes m⁻³. O pior desempenho com o aumento de densidade de estocagem em tanques-rede também foi registrado para catfish *Clarias gariepinus* (HENGSAWAT et al., 1997), tambaqui *Colossoma macropomum* (BRANDÃO et al., 2004), jundiá *Rhamdia quelen* (BARCELLOS et al., 2004), tilápia *Oreochromis niloticus* (MARENGONI, 2006) e African catfish *Heterobranchus longifilis* (COULIBALY et al., 2007).

Tabela 2. Valores médios (\pm desvio-padrão) de comprimento total (CT), peso, Fator de condição de Fulton (K), sobrevivência e biomassa final de juvenis de matrinxã *Brycon orthotaenia* cultivados durante 197 dias em tanques-rede de 4,0 m³, em três densidades de estocagem.

Densidade (peixes m ⁻³)	CT (cm)	Peso (g)	K	Sobrevivência (%)	Biomassa (kg)
20	22,8 a \pm 1,2	143,6 a \pm 23,9	3,50 a \pm 0,04	70,0 a \pm 23,1	7,7 b \pm 1,1
40	22,3 ab \pm 1,1	131,4 ab \pm 18,4	3,46 a \pm 0,06	89,0 a \pm 15,0	18,7 a \pm 4,3
60	21,6 b \pm 0,9	120,7 b \pm 16,3	3,54 a \pm 0,01	68,0 a \pm 17,0	19,7 a \pm 2,5

Médias na mesma coluna seguidas de letras distintas diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

De forma semelhante ao presente estudo, larvas de *B. amazonicus*, antigamente chamado de *Brycon cephalus*, estocadas em diferentes densidades, em viveiros, apresentaram os maiores valores de peso e comprimento para a menor densidade testada (GOMES et al., 2000). Porém, durante a larvicultura em laboratório de *B. orbignyanus* (SACCOL-PEREIRA; NUÑER, 2003) e o cultivo de juvenis de *B. amazonicus* com comprimento médio de 5,7 cm em tanques de 200 L (MARQUES et al., 2004), as diferentes densidades testadas apresentaram resultados semelhantes de crescimento. Neste mesmo sentido, o cultivo de juvenis de *B. amazonicus* com 4,1 cm de comprimento, estocados nas densidades de 200, 300, 400 e 500 juvenis m⁻³, em tanques-rede de 1 m³, por 60 dias, também não apresentou diferenças no comprimento e peso ao final do estudo, sendo obtidos animais com cerca de 14 cm de comprimento (BRANDÃO et al., 2005), tamanho inferior ao dos peixes utilizados no presente experimento. Ainda, para juvenis de *B. amazonicus* com comprimento de 11 cm, estocados em tanques-rede de 6 m³, durante o período de inverno, as diferentes densidades utilizadas não afetaram o crescimento dos animais (CARVALHO et al., 1997). Com base no exposto anteriormente, verifica-se que para o cultivo de espécies do gênero *Brycon* o efeito da densidade de estocagem no crescimento pode estar relacionado com a espécie utilizada, idade e tamanho dos animais, condições de cultivo, manejos utilizados e época do ano em que o cultivo é realizado.

Apesar das diferenças verificadas para o crescimento dos animais no presente trabalho, o Fator de condição de Fulton, que é um indicativo do grau de bem-estar do peixe e reflete as condições alimentares recentes (VAZZOLER, 1996), foi semelhante ($p > 0,05$) para as diferentes densidades utilizadas (Tabela 2). Este resultado indica que o manejo de diferentes densidades de cultivo, nas condições em que foi realizado o presente trabalho, não afetou o 'bem-estar' dos animais. Resultados

semelhantes de fator de condição, entre diferentes densidades de estocagem, também foram registrados para *B. amazonicus* em tanques de 200 L (MARQUES et al., 2004) e para a perca *Bidyanus bidyanus* cultivada em tanques-rede (ROWLAND et al., 2004).

A sobrevivência foi semelhante entre as diferentes densidades de estocagem utilizadas para juvenis de *B. orthotaenia*, com valores médios entre 68,0 a 89,0%. Resultados semelhantes, entre 77,8 e 92,0%, foram verificados para *B. amazonicus* cultivados em diferentes densidades, em tanques-rede, durante 60 dias (BRANDÃO et al., 2005). Entretanto, os valores de sobrevivência do presente trabalho foram inferiores aos 99% registrados para *B. amazonicus* cultivados em diferentes densidades de estocagem em tanques-rede, durante o período de inverno (CARVALHO et al., 1997), e ao valor de 100% de sobrevivência para o cultivo de piracanjuba *B. orbignyanus* na densidade de 4,5 peixes m⁻³, em tanques-rede de 2,24 m³, durante 145 dias (BORGHETTI et al., 1991).

Para espécies do gênero *Brycon* mantidas em outros sistemas de cultivo que não o tanque-rede, diferentes densidades de estocagem também não afetaram a sobrevivência dos animais (GOMES et al., 2000; SACCOL-PEREIRA; NUÑER, 2003; MARQUES et al., 2004). Desta forma, verifica-se que a densidade de estocagem não é um manejo limitante na sobrevivência de espécies desse gênero.

Mesmo com o pior desempenho dos juvenis de *B. orthotaenia* nas maiores densidades de estocagem, a ausência de efeitos deste manejo sobre a sobrevivência levou a maior biomassa final para as densidades de 40 e 60 peixes m⁻³, em comparação à densidade de 20 peixes m⁻³ (Tabela 2). O aumento da biomassa e produtividade com o incremento da densidade de estocagem também foi registrado no cultivo em tanques-rede para robalo *Centropomus undecimalis* (SOUZA-FILHO; RONZANI-CERQUEIRA, 2003), *C. macropomum* (BRANDÃO et al., 2004), *B. bidyanus* (ROWLAND et al., 2004), *R. quelen* (BARCELLOS et al., 2004), *B. amazonicus* (BRANDÃO et al., 2005) e *O. niloticus* (MARENGONI, 2006). Logo, além das variáveis de desempenho e sobrevivência, a produção final deve ser considerada na tomada de decisão do manejo a ser empregado, uma vez que no cultivo em tanques-rede se busca a maior produção por volume, desde que esta seja adequada aos animais e ao meio ambiente.

O incremento na densidade de estocagem pode resultar em um crescimento mais homogêneo dos peixes (TRZEBIATOWSKI et al., 1981). Este fato ficou evidente no presente trabalho, com diminuição do coeficiente de variação dos parâmetros de crescimento em peso e comprimento com o aumento da densidade (Figura 1). Resultados semelhantes foram verificados na recria de *B. amazonicus* em tanque-rede (BRANDÃO et al., 2005). Marques et al. (2004) também observaram o aumento da homogeneidade em peso com o aumento da densidade no cultivo de juvenis de matrinxã *B. amazonicus*. A obtenção de lotes de peixes homogêneos, nas maiores densidades, é um aspecto favorável para a comercialização e o beneficiamento do pescado.

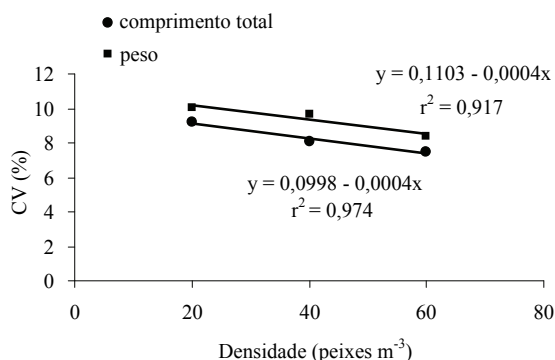


Figura 1. Regressão dos coeficientes de variação (CV) do comprimento total e peso de juvenis de matrinxã *Brycon orthotaenia* cultivados em tanques-rede de 4 m³, em função de três densidades de estocagem, após 197 dias.

Embora os organismos aquáticos possam sobreviver com níveis de oxigênio dissolvido entre 1 a 5 mg L⁻¹ (BOYD, 1981), os valores registrados no presente estudo, entre 2,03 e 3,37 mg L⁻¹ (Tabela 1), apresentaram-se inferiores aos recomendados para o cultivo de organismos aquáticos, que deve estar entre 4,0 e 6,0 mg L⁻¹ (SIPAÚBA-TAVARES, 1995). Para a maioria dos peixes neotropicals, a concentração mínima para o cultivo deveria ser superior a 4,0 mg L⁻¹, e níveis inferiores tornariam o meio estressante e comprometeriam o crescimento (GOMES; URBINATI, 2005). Como estudos que avaliam a tolerância a níveis críticos de oxigênio dissolvido para *B. orthotaenia* são inexistentes, torna-se difícil afirmar que os níveis registrados no presente estudo foram críticos para esta espécie, uma vez que durante o trabalho não foram observados sinais de hipóxia nos tanques-rede. Nos vários estudos realizados com espécies do gênero *Brycon*,

valores de oxigênio dissolvido entre 2,8 a 7,9 mg L⁻¹ têm-se mostrado adequados para os animais (BORGHETTI et al., 1991; GOMES et al., 2000; FRASCÁ-SCORVO et al., 2001; IZEL et al., 2004; MARQUES et al., 2004; BRANDÃO et al., 2005).

Os níveis de oxigênio dissolvido registrados ao longo dos meses avaliados mostram um perfil limnológico específico da represa. Estes dados, juntamente com os resultados de desempenho e sobrevivência, e estudos futuros sobre a caracterização deste ambiente quanto a aspectos relacionados com decomposição de matéria orgânica, comunidade íctica (fito, bento e zooplâncton) e taxa de renovação de água poderão auxiliar na avaliação da capacidade de sustentação deste corpo de água para o cultivo em tanques-rede. A determinação desta capacidade de sustentação é importante no planejamento da capacidade máxima produtiva sem prejudicar as condições ambientais, a produtividade e a viabilidade econômica do cultivo (KUBITZA et al., 1999).

Apesar de não se determinar a capacidade de suporte da represa, observou-se neste trabalho que as densidades de estocagem utilizadas não afetaram a sobrevivência de juvenis de matrinxã *B. orthotaenia* cultivados em tanques-rede; levaram, no entanto, a menor crescimento, maior biomassa e a animais de tamanho mais homogêneo com o aumento da densidade de 20 para 60 peixes m⁻³.

Os resultados do presente trabalho estimulam a continuidade de estudos com o objetivo de viabilizar o cultivo de *B. orthotaenia* em tanques-rede na bacia do rio São Francisco, diminuindo a pressão sobre os seus estoques pesqueiros naturais e a introdução de espécies exóticas, além de ser uma nova oportunidade de investimento para produtores.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Estadual de Florestas – IEF, Estado de Minas Gerais, à UFVJM, ao CNPq e à Fapemig o suporte financeiro; ao Convênio Codevasf/Cemig e ao Dr. Yoshimi Sato pelo suporte técnico e o fornecimento do material biológico.

Referências

- ÁVILA, F. **Guia ilustrado de peixes do rio São Francisco de Minas Gerais:** curiosidades, características físicas e de comportamento de 22 espécies de peixes. São Paulo: Empresa das Artes, 2006.
- BARCELLOS, L. J. G.; KREUTZ, L. Z.; QUEVEDO, R. M.; FIOREZI, I.; CERICATO, L.; SOSO, A. B.;

- FAGUNDES, M.; CONRAD, J.; BALDISSERA, R. K.; BRUSCHI, A.; RITTER, F. Nursery rearing of jundiá, *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard) in cages: cage type, stocking density and stress response to confinement. **Aquaculture**, v. 232, n. 1-4, p. 383-394, 2004.
- BORGHETTI, J. R.; CANZI, C.; NOGUEIRA, S. V. G. A influência da proteína no crescimento do matrinxã (*Brycon orbignyanus*) criado em tanque-rede. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 51, n. 3, p. 695-699, 1991.
- BOYD, E. **Water quality in warmwater fish culture**. Auburn: Auburn University, 1981.
- BRANDÃO, F. R.; GOMES, L. C.; CHAGAS, E. C.; ARAUJO, L. D. Densidade de estocagem de juvenis de tambaqui durante a recria em tanques-rede. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 4, p. 357-362, 2004.
- BRANDÃO, F. R.; GOMES, L. C.; CHAGAS, E. C.; ARAUJO, L. D.; SILVA, A. L. F. Densidade de estocagem de matrinxã (*Brycon amazonicus*) na recria em tanque-rede. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 3, p. 299-303, 2005.
- CARVALHO, R. A. P. L. F.; FERRAZ DE LIMA, J. A.; SILVA, A. L. N. Efeito da densidade de estocagem no desempenho do matrinxã, *Brycon cephalus* (Günther, 1869) cultivado em tanques-rede no período do inverno. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 24, n. esp., p. 177-185, 1997.
- CARVALHO-FILHO, J. A matrinxã nos tanques-rede em Rondônia. **Panorama da Aqüicultura**, v. 15, n. 88, p. 46, 2005.
- COULIBALY, A.; OUATTARA, I. N.; KONÉ, T.; N'DOUBA, V.; SNOEKS, J.; GOORÉ BI, G.; KOUAMÉLAN, E. P. First results of floating cage culture of the African catfish *Heterobranchus longifilis* Valenciennes, 1840: effect of stocking density on survival and growth rates. **Aquaculture**, v. 263, n. 1, p. 61-67, 2007.
- FRASCÁ-SCORVO, C. M. D.; CARNEIRO, D. J.; MALHEIROS, E. B. Comportamento alimentar do matrinxã (*Brycon cephalus*) no período de temperaturas mais baixas. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 27, n. 1, p. 1-5, 2001.
- GOMES, L. C.; URBINATI, E. C. Matrinxã (*Brycon amazonicus*). In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L. C. (Ed.). **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. Santa Maria: UFSM, 2005. cap. 7, p. 149-168.
- GOMES, L. C.; BALDISSEROTTO, B.; SENHORINI, J. A. Effect of stocking density on water quality, survival, and growth of larvae of the matrinxã, *Brycon cephalus* (Characidae), in ponds. **Aquaculture**, v. 183, n. 1, p. 73-81, 2000.
- HENGSAWAT, K.; WARD, F. J.; JARURATJAMORN, P. The effect of stocking density on yield, growth and mortality of African catfish (*Clarias gariepinus* Burchell 1822) cultured in cages. **Aquaculture**, v. 152, n. 1, p. 67-76, 1997.
- IZEL, A. C. U.; PEREIRA-FILHO, M.; MELO, L. A. S.; MACÊDO, J. L. V. Avaliação de níveis protéicos para a nutrição de juvenis de matrinxã (*Brycon cephalus*). **Acta Amazonica**, v. 34, n. 2, p. 179-184, 2004.
- KUBITZA, F.; LOVSHIN, L. L.; ONO, E. A.; SAMPAIO, A. V. **Planejamento da produção de peixes**. Jundiá: F. Kubitz, 1999.
- MARENGONI, N. G. Produção de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* (linhagem chitralada), cultivada em tanques-rede, sob diferentes densidades de estocagem. **Archivos de Zootecnia**, v. 55, n. 210, p. 127-138, 2006.
- MARQUES, N. R.; HAYASHI, C.; FURUYA, W. M.; SOARES, C. M. Influência da densidade de estocagem no cultivo de alevinos de matrinxã *Brycon cephalus* (Günther, 1869) em condições experimentais. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 26, n. 1, p. 55-59, 2004.
- OSTRENSKY, A.; BOEGER, W. A.; CHAMMAS, M. A. Potencial para o desenvolvimento da Aqüicultura no Brasil. In: OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R.; SOTO, D. (Ed.). **Aqüicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília: CNPq, 2008. cap. 6, p. 159-182.
- PEDREIRA, M. M.; SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Effect of prey selection and ration addition on the rearing of piracanjuba larvae, *Brycon orbignyanus*. **Boletim Laboratório de Hidrobiologia**, v. 14-15, n. 1, p. 99-109, 2002.
- PEZZATO, L. E.; SCORVO FILHO, J. D. Situação atual da aqüicultura na região Sudeste. In: VALENTI, W. C.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGHETTI, J. R. (Ed.). **Aqüicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília: CNPq, 2000. cap. 10, p. 303-322.
- REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, C. J. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: Edipucrs, 2003.
- ROTTA, M. A.; QUEIROZ, E. J. F. **Boas práticas de manejo (BPMs) para produção de em tanques-redes**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. (Documentos, n. 47).
- ROWLAND, S. J.; MIFSUD, C.; NIXON, M.; BOYD, P. Effects of stocking density on the performance of Australian freshwater silver perch (*Bidyanus bidyanus*) in cages. **Aquaculture**, v. 253, n. 1-4, p. 301-308, 2006.
- ROWLAND, S. J.; ALLAN, G. L.; HOLLIS, M.; PONTIFEX, T. Production of silver perch (*Bidyanus bidyanus*) fingerlings at three stocking densities in cages and tanks. **Aquaculture**, v. 229, n. 1-4, p. 193-202, 2004.
- SACCOL-PEREIRA, A.; NUÑER, A. P. O. Utilização de diferentes densidades, dietas e formatos de tanque na larvicultura da piracanjuba, *Brycon orbignyanus* Valenciennes, 1849 (Characiformes, Characidae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 25, n. 1, p. 55-61, 2003.
- SATO, Y.; FENERICH-VERANI, N.; GODINHO, H. P. Reprodução induzida de peixes da bacia do São Francisco. In: GODINHO, H. P.; GODINHO, A. L. (Ed.). **Águas e peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais**. Belo Horizonte: PUC Minas, 2003. cap. 13, p. 275-290.
- SIPAÚBA-TAVARES, L. H. **Limnologia aplicada à aqüicultura**. Jaboticabal: Funep, 1995.
- SOUZA-FILHO, J. J.; RONZANI-CERQUEIRA, V. Influência da densidade de estocagem no cultivo de

juvenis de robalo-flecha mantidos em laboratório. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 11, p. 1317-1322, 2003.

TRZEBIATOWSKI, R.; FILIPIAK, J.; JAKUBOWSKI, R. Effect of stocking density on growth and survival of rainbow trout (*Salmo gairdneri* Rich). **Aquaculture**, v. 22, p. 289-295, 1981.

TUNDISI J. G. **Água no Século XXI**: enfrentando a escassez. São Carlos: Rima, 2003.

VAZZOLER, A. E. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos**: teoria e prática. Maringá: Eduem, 1996.

ZANIBONI FILHO, E.; REYNALTE-TATAJE, D.; WEINGARTNER, M. Potencialidad del género Brycon en la piscicultura brasileña. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v. 19, n. 2, p. 233-240, 2006.

Received on May 30, 2008.

Accepted on January 28, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.