

# EFEITOS DA DENSIDADE DE ESTOCAGEM SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA NA CRIAÇÃO DO TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818) DURANTE A SEGUNDA ALEVINAGEM, EM TANQUES FERTILIZADOS

RAQUEL PRISCILA DE CASTRO OLIVEIRA,<sup>1</sup> PAULO CÉSAR SILVA,<sup>2</sup> DELMA MACHADO CANTISANI PADUA<sup>3</sup>,  
MARÍLIA AGUIAR,<sup>4</sup> HENRIQUE MAEDA,<sup>5</sup> NADIA PALES MACHADO,<sup>6</sup> VALÉRIA RODRIGUES<sup>7</sup> E  
RENE HENRIQUE DA SILVA<sup>8</sup>

- 
1. Bolsista do CNPq/SECTEC – GO. E-mail: kekelgyn@yahoo.com.br  
2 Professor do Departamento de Produção Animal e responsável pelo Setor de Piscicultura – EV/UFG – Caixa Postal 131, CEP 74001-970. Goiânia, GO  
3. Professora do Departamento de Zootecnia – UCG, Goiânia, GO  
4. Médica veterinária, Agência Goiana de Defesa Agropecuária, Goiânia, GO  
5. Aluno de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal - EV/UFG, Goiânia, GO  
6. Aluna de graduação e bolsista do Programa de Iniciação Científica do CNPq – EV/UFG, Goiânia, GO  
7. Aluna de graduação e bolsista do CNPq/SECTEC - EV/UFG, Goiânia, GO  
8. Aluno do curso de Zootecnia da UEG, São Luís de Montes Belos, GO

## RESUMO

Utilizaram-se 3.120 alevinos de tambaqui (*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818), com pesos iniciais de  $1,41 \pm 0,49$  g, estocados nas densidades de 33, 43 e 53 alevinos/m<sup>2</sup>, com o objetivo de verificar o efeito de três densidades de estocagem sobre a qualidade da água na criação do tambaqui durante a segunda alevinagem em viveiros fertilizados. Alimentaram-se os peixes com ração comercial, fornecida três vezes ao dia, *ad libitum*. Analisaram-se os seguintes parâmetros: oxigênio dissolvido, pH, alcalinidade total, amônia não ionizada e nitrito, utilizando-se *kit* químico de análise de água, e a transparência mediante o Disco de Secchi. O delineamento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 5, com três densidades de

estocagem e cinco análises. Os resultados obtidos neste estudo permitiram concluir que, dentre as densidades de estocagem utilizadas, a maioria das variáveis hidrológicas estudadas permaneceu dentro dos padrões adequados para o bom desenvolvimento do tambaqui cultivado em tanques fertilizados. Para as densidades de 33, 43, 53 alevinos/m<sup>2</sup>, o pH foi de 7,05; 6,65; 6,95; alcalinidade, de 43,10; 39,90; 39,30; nitrito, 0,015; 0,045; 0,060; amônia, 0,015; 0,045; 0,060; transparência, 64,00; 65,90; 58,80, com exceção do oxigênio, de 3,10; 2,55; 2,34, que apresentou valores inferiores aos recomendados na literatura, mas que não foi prejudicial ao desenvolvimento desses peixes.

PALAVRAS-CHAVES: Alevino, parâmetros hidrológicos, sistema intensivo.

## ABSTRACT

EFFECTS OF STOCKING DENSITY ON WATER QUALITY IN THAMBAQUI (*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818) RAISING DURING SECOND FINGERLING PERIOD IN FERTILIZED PONDS

In order to analyze the effect of three stocking densities on the water quality in tambaqui rearing (*Colossoma macropomum*, CUVIER, 1818) during the fingerling II rearing in fertilized ponds. 3,120 fingerlings with initial wei-

ght of  $1.41 \pm 0.49$  g were stocked in three densities: 33, 43 and 53 fingerlings/m<sup>2</sup>. These fingerlings were fed with a commercial ration, three times on day, *ad libitum*. The following parameters were analyzed: dissolved oxygen,

total alkalinity, non-ionized ammonia and nitrite, using a chemical kit to water analyze and Secchi's Disk to transparency. The data were analyzed in completely randomized design in factorial diagram 3x5, with three stocking densities and five analyses. The hydrological variables

KEY-WORDS: Fingerling, hydrological variables, intensive system.

## INTRODUÇÃO

O cultivo de peixes, bem como de outros organismos aquáticos, vem crescendo rapidamente nos últimos anos, transformando-se em indústria que movimenta milhões de dólares em diversos países.

Para CASTAGNOLLI (1992), a piscicultura é a maneira mais econômica de se produzir alimento nobre e de alto valor nutritivo, através do aproveitamento de diversos resíduos agropecuários. Além disso, o Brasil apresenta um dos maiores potenciais no mundo para essa atividade: recursos hídricos ilimitados; grande extensão territorial, com três quartos da sua área na zona tropical; energia solar abundante e gratuita durante todo o ano; grande número de espécies nativas excelentes para o cultivo, que devem proporcionar excelente rentabilidade aos investimentos aplicados, além de possuir mão-de-obra barata e em quantidade suficiente.

A piscicultura visa incrementar a produtividade do meio aquático, porém uma de suas conseqüências é a alteração do ecossistema nas suas características físicas, químicas e biológicas, em virtude do aumento crescente da densidade populacional, atuando de maneira intensa sobre os organismos aquáticos, o que passa a exigir o controle de vários parâmetros da qualidade da água (MÂMAR & CYRINO, 1986).

De acordo com SIPAÚBA-TAVARES (2000), para se obter produção máxima de peixes, é importante o estudo das características físicas, químicas e biológicas da água dos viveiros e tanques de cultivo. Vale dizer, a água de boa qualidade reflete positivamente na biomassa vivente. O inverso, no entanto, acarreta danos à criação, e até mesmo ao meio ambiente. Não se deve esquecer que a piscicultura é considerada fonte de poluição, porque, quando apresenta flu-

studied stayed according with the standard of a good development of tambaqui in fertilized ponds, with exception of oxygen, that sowed values lower than literature regards, but this values didn't damage the fish development.

xos de água contínuos, descarrega consideráveis quantidades de nutrientes e matéria orgânica nos mananciais naturais.

Este trabalho teve como objetivo analisar os efeitos de três densidades de estocagem sobre a qualidade da água na criação do tambaqui (*Collossoma macropomum*, CUVIER, 1818) durante a segunda alevinagem, em tanques fertilizados.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Setor de Piscicultura do Departamento de Produção Animal da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás em Goiânia, GO, no período de 22 de fevereiro a 22 de abril de 2003, contando, portanto, com a duração de sessenta dias.

Utilizaram-se 3.120 alevinos de tambaqui, com pesos iniciais de  $1,41 \pm 0,49$  g distribuídos em doze tanques de alvenaria nas densidades de 33, 43 e 53 alevinos/m<sup>2</sup>.

Os tanques estavam dispostos paralelamente e mediam 4,0 x 1,5 x 0,80 m, com capacidade para 4,8 m<sup>3</sup> e nivelados pelo sifão de PVC para manter volume de 3 m<sup>3</sup>. Possuíam fluxos individuais de água com registro e tubulações de PVC. O sistema de escoamento de água foi realizado com tubo PVC, tipo joelho, articulado revestido com camisa e tela, permitindo a drenagem da água do fundo. A água de abastecimento era proveniente de represa à montante, passando por sistema de filtro de brita nº 1 e por canaleta de distribuição a céu aberto.

Antes do povoamento, realizaram-se a calagem e a adubação orgânica dos tanques, mediante o emprego de esterco de aves.

Durante os vinte dias iniciais, utilizou-se ração comercial triturada, com 36% de proteína bruta, e depois foi fornecida ração extrusada com a mesma quantidade de proteína e com 2 mm de

diâmetro. Realizaram-se três refeições ao dia – às 8 h, 12 h e 16 h –, *ad libitum*.

Analisaram-se os seguintes parâmetros: oxigênio dissolvido, pH, alcalinidade total, amônia não ionizada e nitrito, mediante a utilização de *kit* de análises de água da marca Alfatecnológica. Já a transparência foi determinada com Disco de Secchi.

Regulou-se a vazão da água inicialmente para a proporção de 20 L/seg/ha. Porém, em virtude da baixa concentração de oxigênio dissolvido aos 38 dias do experimento, aumentou-se para a proporção de 50 L/seg/ha em todos os tanques. Manteve-se assim até o final do estudo, com aferição semanal, usando-se recipiente graduado e cronômetro. No caso de necessidade, procedia-se à regulação do registro de abastecimento.

Mediu-se a temperatura da água, na superfície, diariamente, às 8 h e às 16 h, com termômetro de bulbo de mercúrio.

Os parâmetros limnológicos foram analisados em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 5, com três densidades de estocagem (33, 43 e 53 alevinos/m<sup>2</sup>) e cinco análises de água, em intervalos de quinze dias, com quatro repetições. Submeteram-se os dados à análise de variância e testes de comparação de médias (Tukey, 5%), segundo metodologia de BANZATTO & KRONKA (1995).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Temperatura

Os valores para temperatura encontram-se em faixa ótima para o crescimento do tambaqui, já que é espécie que cresce lentamente em temperatura abaixo de 22°C, podendo até morrer quando abaixo de 16°C (PROENÇA & BITTENCOURT, 1994). Segundo KUBITZA (1999), as espécies tropicais normalmente apresentam ótimo crescimento em temperaturas variando de 28 a 32°C. Assim, temperaturas mínimas e máximas da água devem ser conhecidas, de modo a determinar a viabilidade do cultivo de determinada espécie.

Durante o período avaliado, encontraram-se valores entre 24°C e 27°C, pela manhã, e variação entre 25°C e 31°C à tarde. Na Figura 1 estão apre-

sentados os valores de temperatura registrados durante o período experimental.

### Oxigênio

Observou-se redução no teor de oxigênio ( $P < 0,05$ ) com o aumento da densidade de estocagem de 33 alevinos/m<sup>2</sup> para 43 e 53 alevinos/m<sup>2</sup>, provavelmente em virtude do incremento da biomassa, com conseqüente aumento do fornecimento de ração. Isso levou ao acúmulo de matéria orgânica nos tanques, apesar do aumento da vazão da água igual a todos os tratamentos. A redução no teor de oxigênio dissolvido com o aumento da densidade pode ser representada pela equação de regressão  $y = -0,3825x + 3,43$  ( $R^2 = 0,9365$ ), apresentada na Figura 2.

Os mesmos motivos podem ter levado à redução linear observada no período de avaliação (Tabela 2) ( $P < 0,05$ ), representada pela equação  $y = -0,4908x + 4,1375$  ( $R^2 = 0,9414$ ), apresentada na Figura 3.

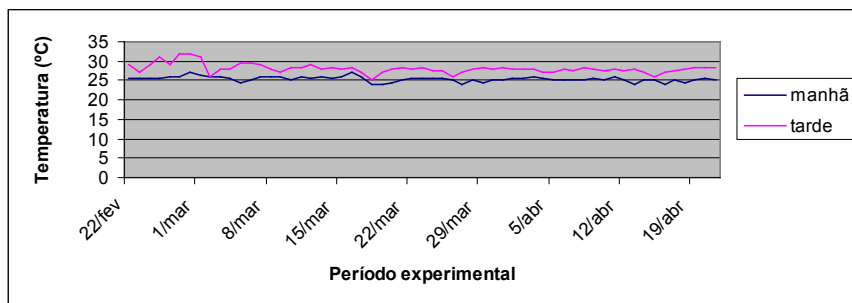
Valores semelhantes foram encontrados por MIYASAKA & CASTAGNOLLI (1995) na criação de tambaqui, pacu e seus híbridos. Trabalhando com juvenis de pacu (*Piaractus mesopotamicus*), em sistema intensivo de criação, PÁDUA et al. (1998, também observaram redução no teor de oxigênio, à medida que se elevava a taxa de lotação.

### Alcalinidade

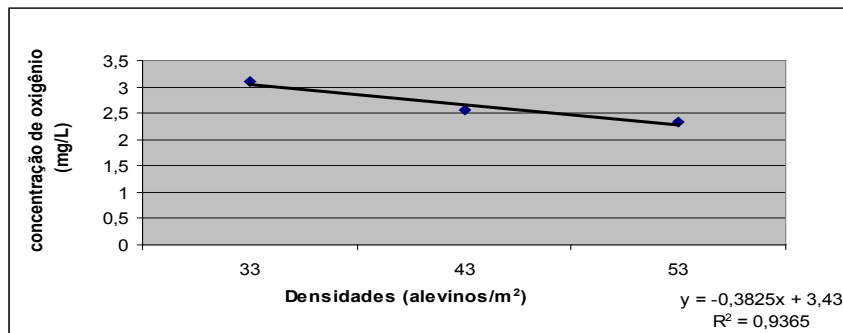
Houve tendência de diminuição nos teores de alcalinidade durante o período avaliado, porém não obedecendo a uma seqüência lógica ( $P < 0,05$ ), possivelmente pelo aumento da concentração de gás carbônico com o aumento da biomassa. A equação pode ser representada por  $y = -3,7667x + 51,867$  ( $R^2 = 0,4728$ ), apresentada na Figura 4. Redução linear nos teores de alcalinidade, com o aumento da densidade, pode ser representada pela equação  $y = -0,19x + 44,367$  ( $R^2 = 0,75$ ), apresentada na Figura 5.

Observa-se pelas Tabelas 1 e 2 que os valores registrados estão de acordo com CASTAGNOLLI (1992) para a criação de peixes.

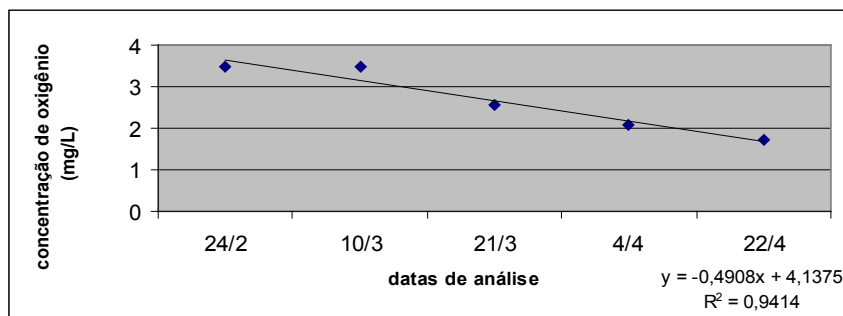
Os valores encontrados neste estudo foram semelhantes aos obtidos por LUZ (2002), com 40 mg/L no cultivo de larvas do mandi-amarelo (*Pimelodus maculatus*).



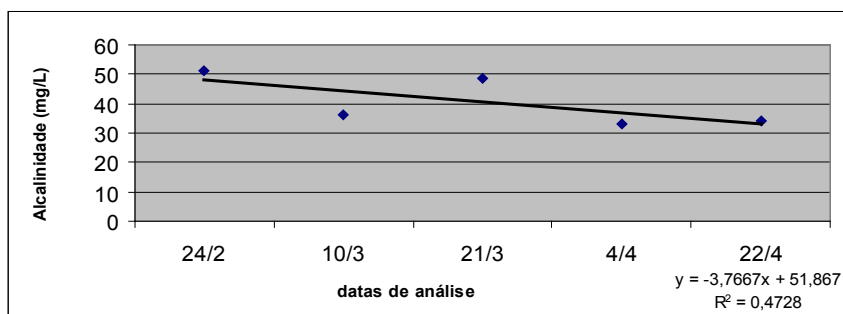
**FIGURA 1.** Valores de temperatura da água dos tanques estocados com alevinos de tambaqui em diferentes densidades de estocagem. As médias são referentes às medidas realizadas em todos os tanques no mesmo dia.



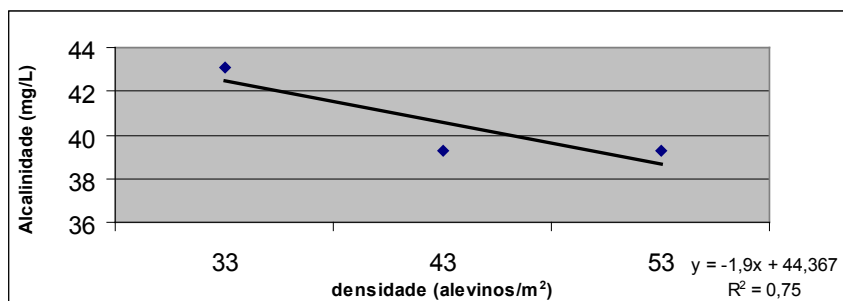
**FIGURA 2.** Efeito do aumento da densidade de estocagem de alevinos de tambaqui sobre o teor de oxigênio dissolvido na água.



**FIGURA 3.** Efeito do tempo de cultivo sobre a concentração de oxigênio dissolvido na água em amostragens quinzenais. As médias são referentes às medidas realizadas em todos os tanques no mesmo dia.



**FIGURA 4.** Valores de alcalinidade da água dos tanques experimentais em diferentes períodos de amostragem. As médias são referentes às medidas realizadas em todos os tanques no mesmo dia.



**FIGURA 5.** Variação da alcalinidade total da água (mg  $\text{CaCO}_3/\text{L}$ ) com o aumento da densidade de estocagem

## pH

Os valores encontrados de pH para a menor e maior densidades avaliadas foram estatisticamente semelhantes e superiores ao valor da densidade intermediária (Tabela 1).

Durante o período de avaliação, ocorreu diminuição nos valores, sendo a primeira medida estatisticamente superior às demais (Tabela 2), tornando o meio mais ácido, mesmo assim permanecendo dentro dos níveis aceitáveis para a criação de peixes (KUBITZA, 1999).

Valores semelhantes foram encontrados por CAVERO et al. (2003), em torno de 7,2 na criação de juvenis de pirarucu sob densidades de 15, 20 e 25 peixes/m<sup>3</sup>, e por MIYASAKA & CASTAGNOLLI (1995), na criação de tambaqui, pacu e híbridos, que foi em torno de 7,0.

## Amônia tóxica

Encontraram-se valores muito baixos para a amônia tóxica. Não ocorreram diferenças estatísticas significativas ( $P < 0,05$ ) com o aumento da densidade (Tabela 1), mas diminuição durante o período de avaliação, provavelmente pela oxidação de amônia em nitrito (Tabela 2), levando ao aumento deste. Os valores mantiveram-se, no entanto, dentro dos níveis toleráveis à criação de peixes (PROENÇA & BITTENCOURT, 1994).

Valores superiores foram encontrados por diversos autores. GRAEFF et al. (2001) verificaram níveis de amônia oscilando entre 0,063 e 0,181 mg/L, na criação da carpa comum com peso médio de 0,48 g. GRAEFF (2000) encontrou valores acima de 0,5 mg/L na criação de alevinos de carpa comum em viveiros de terra. CAVERO et

al. (2003) anotaram concentrações de amônia total ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4$ ) de 0,5 mg/L na criação de juvenis de pirarucu. GOMES & SCHLINDWEIN (2000) registraram variações de 0,3 a 0,7 mg/L na criação de juvenis de catfish (*Ictalurus punctatus*) com peso entre 56,9 e 57,9 g.

## Nitrito

Os valores registrados foram baixos. Não houve diferença estatística entre as densidades de estocagem (Tabela 1), assim como não houve durante o período analisado (Tabela 2), apesar da forte tendência de aumento, o que pode ser explicado pela diminuição das reações de nitrificação, em consequência dos baixos teores de oxigênio dissolvido (SIPAÚBA-TAVARES, 1994).

Valores semelhantes foram observados por CAVERO et al. (2003) – 0 mg/L na criação de juvenis de pirarucu.

Resultados superiores foram encontrados por GRAEFF et al. (2001), entre 0,09 e 0,11 mg/L na criação de carpa comum. Já SOUZA et al. (2000) apontam valores entre 0 a 10,35 µg/L, na criação de juvenis de pacu.

## Transparência

Os valores encontrados para transparência não demonstraram diferenças significativas quando comparadas entre as densidades (Tabela 1). Porém, houve aumento nos valores de transparência durante o período estudado (Tabela 2). Isso pode estar relacionado à pouca adubação, realizada apenas no início, quando os tanques foram preparados para o povoamento com os peixes, e também ao aumento da vazão, ocorrendo lixiviação da matéria orgânica.

**TABELA 1.** Média dos valores obtidos para oxigênio dissolvido, alcalinidade total, pH, nitrito, amônia tóxica e transparência nos tanques experimentais submetidos a diferentes densidades de estocagem de alevinos de tambaqui.

Densidade (alevinos/m <sup>2</sup> )	Oxigênio (mg/L)	Alcalinidade (mg/LCaCO <sub>3</sub> )	pH	Nitrito (mg/L)	Amônia tóxica (mg/L)	Transparência (cm)
33	3,10 <sup>A</sup>	43,10 <sup>A</sup>	7,07 <sup>A</sup>	0,015 <sup>A</sup>	0,015 <sup>A</sup>	64,00 <sup>A</sup>
43	2,55 <sup>B</sup>	39,90 <sup>A</sup>	6,65 <sup>B</sup>	0,045 <sup>A</sup>	0,045 <sup>A</sup>	65,90 <sup>A</sup>
53	2,34 <sup>B</sup>	39,30 <sup>A</sup>	6,95 <sup>A</sup>	0,060 <sup>A</sup>	0,060 <sup>A</sup>	58,80 <sup>A</sup>

Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si pelo Teste Tukey (5%). Letras maiúsculas comparam linhas. Média calculada com as réplicas dos três tratamentos.

**TABELA 2.** Média dos valores obtidos para oxigênio dissolvido, alcalinidade total, pH, nitrito, amônia tóxica e transparência nos tanques experimentais estocados com alevinos de tambaqui em diferentes densidades.

Período	Oxigênio (mg/L)	Alcalinidade (mg/LCaCO <sub>3</sub> )	pH	Nitrito (mg/L)	Amônia tóxica (mg/L)	Transparência (cm)
24/02/03	3,48 <sup>A</sup>	51,33 <sup>A</sup>	7,33 <sup>A</sup>	0 <sup>A</sup>	0,10 <sup>A</sup>	55,41 <sup>B</sup>
10/03/03	3,47 <sup>A</sup>	36,00 <sup>A</sup>	6,83 <sup>B</sup>	0 <sup>A</sup>	0,03 <sup>B</sup>	60,33 <sup>B</sup>
21/03/03	2,55 <sup>B</sup>	48,50 <sup>A</sup>	6,83 <sup>B</sup>	0,02 <sup>A</sup>	0,04 <sup>B</sup>	59,08 <sup>B</sup>
04/04/03	2,08 <sup>BC</sup>	33,00 <sup>B</sup>	6,70 <sup>B</sup>	0,07 <sup>A</sup>	0,02 <sup>B</sup>	63,91 <sup>AB</sup>
22/04/03	1,72 <sup>C</sup>	34,00 <sup>B</sup>	6,75 <sup>B</sup>	0,10 <sup>A</sup>	0,03 <sup>B</sup>	75,75 <sup>A</sup>

Valores seguidos de mesma letra não diferem entre si pelo Teste Tukey (5%). Letras maiúsculas comparam linhas. Média calculada com as réplicas dos três tratamentos.

Valores registrados neste estudo foram superiores aos obtidos por GOMES & SCHLINDWEIN (2000), na criação de juvenis de catfish – entre 20 a 40 cm –, e por GRAEFF (2000), que encontrou variação entre 34 e 32 cm na criação de alevinos de carpa em viveiros de terra. Esses valores são inferiores aos obtidos por SOUZA et al. (2000), que encontraram valores variando entre 1,15 a 1,20 m na criação de juvenis de pacu, e aos de MIYASAKA & CASTAGNOLLI (1995), na criação de pacu, tambaqui e seus híbridos, cujos valores variaram entre 20 e 100 cm.

### CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo permitiram concluir que, entre as densidades de estocagem utilizadas e durante o período estudado, a maioria das variáveis hidrológicas (pH, alcalinidade, nitrito, amônia, transparência) permaneceu dentro dos padrões adequados para o bom desenvolvimento do tambaqui cultivado em tanques fertilizados. Apenas o teor de oxigênio dissolvido mostrou tendência de diminuir nas maiores densidades e durante o período avaliado, com valores inferiores aos encontrados e recomendados na literatura, mas que não foi prejudicial ao desenvolvimento dos alevinos.

Nas condições do presente estudo, é possível recomendar a maior densidade para a prática da segunda alevinagem do tambaqui, maximizando a utilização do espaço disponível.

### REFERÊNCIAS

- BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 3. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 247 p.
- CASTAGNOLLI, N. **Criação de peixes de água doce**. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 189 p.
- CAVERO, B. A. S.; PEREIRAFILHO, M.; ROUBACH, R.; ITUASSU, D.R.; GANDRA, A.L.; CRESCÊNCIO, R. Efeito da densidade de estocagem na homogeneidade do crescimento de juvenis de pirarucu (*Arapaima gigas*) em ambiente confinado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 8, n.1, p.103-107, 2003.
- GOMES, S.Z.; SCHLINDWEIN, A. P. Efeito de períodos de cultivo e densidades de estocagem sobre o desempenho de catfish (*Ictalurus punctatus*) nas condições climáticas do litoral de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p.1266-1271, set.-out. 2000.
- GRAEFF, A. Efeito da densidade de estocagem no desenvolvimento de alevinos de *Cyprinus carpio* var. *specularis* em viveiros de terra. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 8., 2000, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000. p.137-147.

- GRAEFF, A.; KREUZ, C. L.; PRUNER, E. N.; SPENGLER, M. M. Viabilidade econômica de estocagem de alevinos de carpa comum (*Cyprinus Carpio* var. *specularis*) no inverno em alta densidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p.1150-1158, jul.-ago. 2001.
- KUBITZA, F. **Qualidade da água na produção de peixes**. 3. ed. Jundiaí: ...,1999. 97 p.
- LUZ, R. K.; ZANIBONI FILHO, E. Larvicultura do mandi-amarelo (*Pimelodus maculatus*) em diferentes densidades de estocagem nos primeiros dias de vida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 560-555, mar.-abr. 2002.
- MÃAMAR, R.M.; CYRINO, J.E.P. **Piscicultura**. Campinas: 1986. 102 p. (Impresso especial).
- MIYASAKA, A. M.; CASTAGNOLLI, N. Teste comparativo de desempenho entre pacu (*Piaractus mesopotamicus*), tambaqui (*Colossoma macropomum*) e seus híbridos recíprocos “paqui” e “tambacu”. In: ENCONTRO NACIONAL DE AQUICULTURA, 7., 1995, Peruíbe. **Anais...** Peruíbe: Associação Brasileira de Aqüicultura, 1995. p. 82-92.
- PÁDUA, M.C; SILVA, P.C; PÁDUA, J.T.; FERNANDES, C.M.; ANDRADE, M.L; URBINATI, E.C. Efeito da densidade de lotação e da renovação da água no desenvolvimento do pacu (*Piaractus mesopotamicus*). **Anais das Escolas de Agronomia e Veterinária da UFG**, Goiânia, v. 28, n. 1, 1998. p. 43-53.
- PROENÇA, C.E.M.; BITTENCOURT, P.R.L. **Manual de piscicultura tropical**. Brasília: IBAMA, 1994. 195 p.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H. **Limnologia aplicada à aqüicultura**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 70 p.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H. Ecologia geral de viveiros e tanques de criação. In: WORKSHOP SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA NA AQUICULTURA, 1996, Pirassununga, SP. **Anais...** Pirassununga: CEPTA, 2000. 92 p.
- SOUZA, V.L.; SIPAÚBA-TAVARES, L.H.; RODRIGUES, K.F. Manejo alimentar e tempo de residência da água em viveiros de pacu (*Piaractus mesopotamicus*). **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.1, n. 2, p.115-121, jul.-dez. 2000.

---

Protocolado em: 28 mar. 2005. Aprovado em: 6 ago. 2007.