

# CULTIVO DA TILÁPIA DO NILO EM TANQUES-REDE CIRCULARES EM DIFERENTES DENSIDADES DE ESTOCAGEM

## CULTIVATION OF NILE TILAPIA AT DIFFERENT STOCKING DENSITIES IN ROUND NET CAGES

Glacio Souza ARAUJO<sup>1</sup>; José Ariévil Gurgel RODRIGUES<sup>2</sup>; José William Alves DA SILVA<sup>3</sup>; Wladimir Ronald Lobo FARIAS<sup>4</sup>

1. Engenheiro de Pesca, bolsista da CAPES, aluno de doutorado em Engenharia de Pesca, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará - UFC, Campus do Pici, Fortaleza, CE, Brasil. [glacio@ufc.br](mailto:glacio@ufc.br); 2. Engenheiro de Pesca, pesquisador colaborador do Departamento de Engenharia de Pesca - UFC, Campus do Pici, Fortaleza, CE, Brasil; 3. Estudante de graduação em Engenharia de Pesca - UFC, Fortaleza, CE, Brasil; 4. Engenheiro de Pesca, Professor Adjunto III, Doutor, pesquisador do Departamento de Engenharia de Pesca - UFC, Campus do Pici, Fortaleza, CE, Brasil.

**RESUMO:** O presente experimento avaliou o efeito da densidade de estocagem no crescimento em peso da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), cultivada em tanques-rede circulares com volume de 3,14 m<sup>3</sup> durante 112 dias. Foram utilizadas as densidades de estocagem de 100, 150 e 200 peixes m<sup>-3</sup> como diferentes tratamentos, cada um com cinco repetições. Durante o experimento, os animais foram alimentados seis dias por semana, com ração extrusada balanceada contendo 32% de proteína bruta, sendo ofertada quatro vezes ao dia, à 5,5% da biomassa até o peso médio dos indivíduos atingir 300 g e, a partir desse momento foi gradativamente reduzida até 2,0% da biomassa no final do experimento, sendo ofertada em duas refeições diárias. Os pesos médios e desvios padrões finais foram de 0,65±0,22; 0,53±0,36 e 0,45±0,21 kg, para as densidades de 100, 150 e 200 peixes m<sup>-3</sup>, respectivamente. A análise dos dados mostrou um crescimento em peso significativamente maior para a densidade de 100 peixes m<sup>-3</sup> (F=68,232; p<0,01), o que demonstra o melhor desenvolvimento da tilápia do Nilo em tanques-rede circulares, utilizando-se baixas densidades de estocagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Aqüicultura. *Oreochromis niloticus*. Produção.

### INTRODUÇÃO

As tilápias são peixes onívoros e rústicos, que se adaptam facilmente ao confinamento em sistemas intensivos de criação, tolerando baixos níveis de oxigênio e elevadas concentrações de amônia (MOREIRA et al., 2001). Tais características também as levaram a ser cultivadas em águas salobras ou salgadas (CRUZ; RIDHA, 1991; SURESH; LIN, 1992; KUBITZA, 2005), trazendo ganhos econômicos, sociais e ambientais. Os tanques-rede constituem o principal sistema comercial de produção de tilápias, sendo a tilápia do Nilo var. tailandesa a linhagem mais cultivada no Brasil (KUBITZA, 2005).

A crescente demanda por proteína animal vem também estimulando o cultivo de outras espécies de tilápias do gênero *Oreochromis* (*O. mossambicus*, *O. aureus* e *O. urolepsis*) e variedades híbridas, envolvendo diversas práticas e sistemas de produção (WATANABE et al., 2002).

O Brasil reúne condições ambientais muito favoráveis para a produção de peixes, devido ao seu grande potencial hídrico (mar, estuários, rios, grandes reservatórios e lagos naturais) onde pode ser empregada a piscicultura em tanques-rede, tornando o país um promissor produtor mundial de

pescado. O crescimento da aqüicultura, principalmente o cultivo de peixes, também estimula outros segmentos da cadeia produtiva, resultando em ganhos significativos para a atividade como um todo (ONO; KUBITZA, 2003; ROUBACH et al., 2003).

O cultivo de organismos aquáticos é justificado em razão do aumento na demanda mundial por alimentos na forma de proteína animal. A evolução da tilapicultura brasileira nos últimos anos vem ganhando preferências nos mercados nacionais e internacionais (KUBITZA, 2003). No entanto, a intervenção do homem no processo de produção (reprodução, estocagem, alimentação, proteção contra predadores etc.) é extremamente importante para alcançar melhores ganhos de produtividade (FAO, 1990).

A produção comercial de tilápias envolve sistemas e estratégias diferentes de cultivo, bem como o cuidado com a qualidade do ambiente aquático onde a atividade é realizada, a qual depende da quantidade de peixes cultivados. O cultivo experimental de tilápias *Oreochromis spilurus*, em diferentes densidades em tanques-rede no mar, resultou em uma melhor produção nas menores densidades utilizadas (CRUZ; RIDHA, 1991). Por outro lado, Marengoni (2006) cultivou a

tilápia do Nilo (*O. niloticus*) em tanques-rede quadrangulares e observou que a maior produção e produtividade foram alcançadas em elevadas densidades de estocagem. A utilização de tanques-rede circulares ou quadrangulares sempre foi discutida quanto a maior produtividade, biomassa final, conversão alimentar etc. (ONO; KUBITZA, 2003).

O cultivo de espécies diferentes também pode resultar em diferentes desempenhos em tanques-rede. Chagas et al. (2007) avaliaram o efeito de diferentes taxas de alimentação (1; 3 e 5% do peso vivo) sobre a produtividade e os níveis de glicose sanguínea, proteínas totais e triglicérides plasmáticos de juvenis de tambaqui, *Colossoma macropomum*, cultivados em tanques-rede durante 150 dias. A utilização das taxas de 3 e 5% do peso vivo resultou em maiores ganhos de peso e produções. Por outro lado, aqueles que receberam apenas 1% do peso vivo apresentaram uma melhor conversão alimentar.

O objetivo do presente trabalho foi verificar o desempenho da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, em um cultivo comercial, utilizando diferentes densidades de estocagem em tanques-rede circulares de 3,14 m<sup>3</sup>.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Delineamento experimental

O experimento foi realizado em uma fazenda de piscicultura na localidade de Queimadas,

Município de Horizonte, Ceará, de 06 de abril a 27 de julho de 2008, totalizando 112 dias de cultivo.

Um total de 7.065 juvenis de tilápias (*O. niloticus*) com peso médio inicial de 80,00±2,56 g, revertidos sexualmente e obtidos na própria fazenda, foram estocados em tanques-redes circulares com uma área de 3,14 m<sup>2</sup> e profundidade de um metro, com volume útil de 3,14 m<sup>3</sup>. Os tanques-rede foram confeccionados em telas de polietileno com uma plegada de abertura de malha, dispostos lado a lado à distância de dois metros um do outro no açude localizado na fazenda, sendo utilizados quatro tambores plásticos de cinco litros para a flutuação de cada estrutura. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e consistiu de três tratamentos, utilizando as densidades de 100, 150 e 200 peixes m<sup>-3</sup> com cinco repetições cada, totalizando 15 tanques-rede (Tabela 1).

A alimentação foi oferecida aos peixes em comedouros fabricados com tela de nylon reforçado e, em todo o experimento, os animais foram alimentados seis dias por semana, com ração extrusada balanceada contendo 32% de proteína bruta e energia de 1814 kcal/kg, sendo ofertada quatro vezes ao dia, a 5,5% da biomassa até o peso médio dos indivíduos atingir 300 g. A partir desse momento, foi gradativamente reduzida até atingir 2,0% da biomassa no final do experimento, sendo ofertada em duas refeições diárias.

**Tabela 1.** Valores médios ± desvio padrão dos parâmetros avaliados na estocagem da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* cultivada em tanques-rede circulares sob três diferentes densidades de estocagem.

Variáveis	Densidades (número de peixes m <sup>-3</sup> )		
	T1-100	T2-150	T3-200
Peso médio inicial (g)	80±2,56	80±2,56	80±2,56
Tamanho médio inicial (cm)	15,25±0,18	15,25±0,18	15,25±0,18
Número de indivíduos estocados	314	471	628

Quinzenalmente, uma amostra de 10% dos indivíduos estocados foi coletada em cada repetição, com auxílio de um puçá, para a obtenção dos pesos e comprimentos médios, os quais foram determinados utilizando uma balança digital de elevada precisão. Diariamente foram retirados e contados os indivíduos mortos em cada tanque-rede para avaliar a sobrevivência durante todo o experimento.

### Análise dos parâmetros de crescimento

De posse das informações relativas aos parâmetros de crescimento, foram determinadas

quanto ao desempenho da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, em tanques-rede circulares utilizando diferentes densidades de estocagem ao final do experimento a sobrevivência (S), biomassa final (B), pesos e comprimentos médios dos peixes, taxa de crescimento específico, ganho médio de peso diário (GMPD), eficiência alimentar (EA), fator de condição (K) e Conversão Alimentar Aparente (CAA) (MAINARDES-PINTO et al., 1986; CARNEIRO et al., 1999).

### Parâmetros físico-químicos e análises estatísticas

A temperatura (°C) e a concentração de oxigênio dissolvido (mg L<sup>-1</sup>) na água foram

mensurados utilizando um oxímetro YSI 55 da Bernauer Aquacultura, a transparência da água (cm) foi obtida com um disco de Secchi de 30 cm de diâmetro e para a leitura do pH, foi utilizado um medidor de pH portátil Q-400HM da QUIMIS, sendo todos os parâmetros determinados semanalmente. Para verificar se os diferentes tratamentos influenciaram no crescimento dos indivíduos, os parâmetros de crescimento foram submetidos a uma análise de variância (ANOVA) e, quando foi observada diferença significativa, utilizou-se o teste de Tukey para comparação de médias (programa BioEstat versão 4.0).

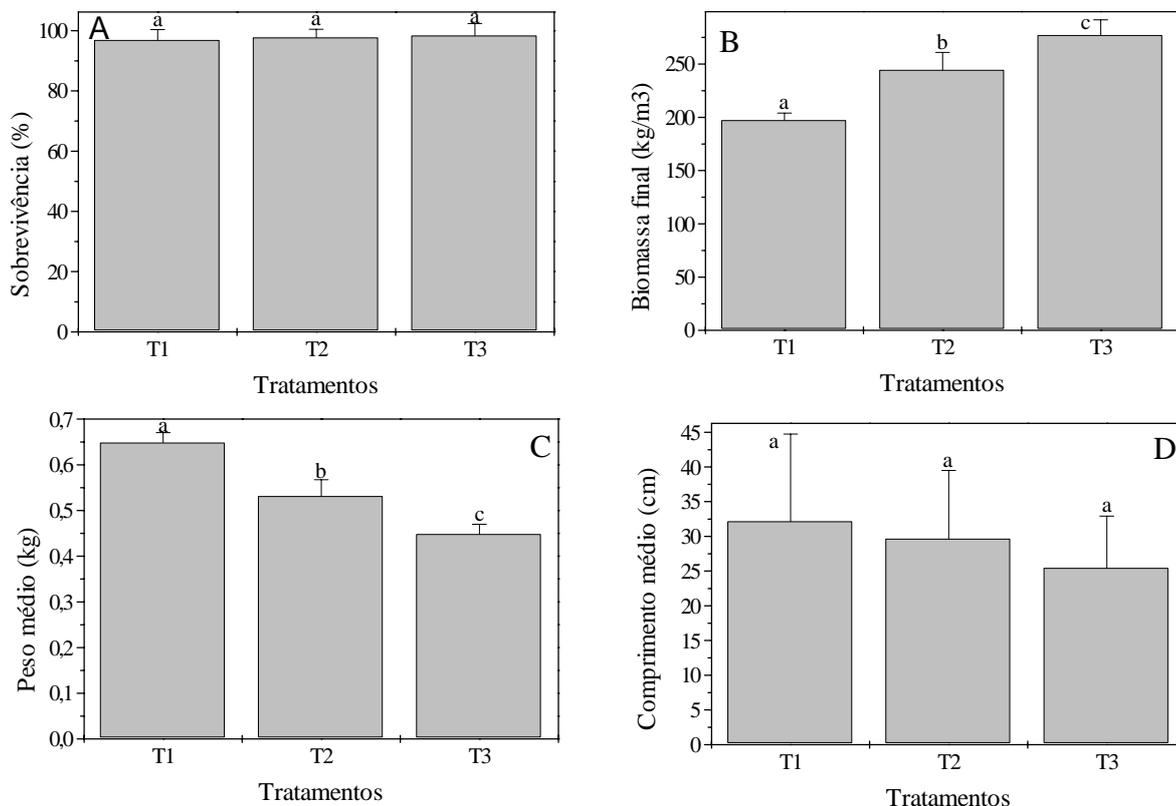
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final do experimento, não foram encontradas diferenças significativas na sobrevivência entre os tratamentos ( $p > 0,05$ ) (Figura 1A), apresentando valores de  $99,88 \pm 3,49$ ;  $97,71 \pm 2,77$  e  $98,34 \pm 4,04\%$  nas densidades 100, 150 e 200 peixes  $m^{-3}$ .

Por outro lado, a maior biomassa final dos peixes cultivados foi verificada na densidade de 200 peixes  $m^{-3}$  ( $277,04 \pm 14,49$  kg  $m^{-3}$ ) diferindo significativamente ( $F = 45,677$ ;  $p < 0,01$ ) em relação às demais densidades ( $244,53 \pm 16,50$  e  $197,24 \pm 6,78$  kg  $m^{-3}$  para 150 e 100 peixes  $m^{-3}$ , respectivamente) (Figura 1B).

A produtividade em cada unidade de produção também foi dependente da densidade populacional, sendo inversamente proporcional aos pesos médios finais ( $0,65 \pm 0,22$ ;  $0,53 \pm 0,36$  e  $0,45 \pm 0,21$  kg), com diferença significativa entre todos os tratamentos ( $F = 68,232$ ;  $p < 0,01$ ) (Figura 1C), também verificado na figura 2, onde está demonstrado o desempenho dos peixes nas densidades trabalhadas verificada em cada biometria realizada.

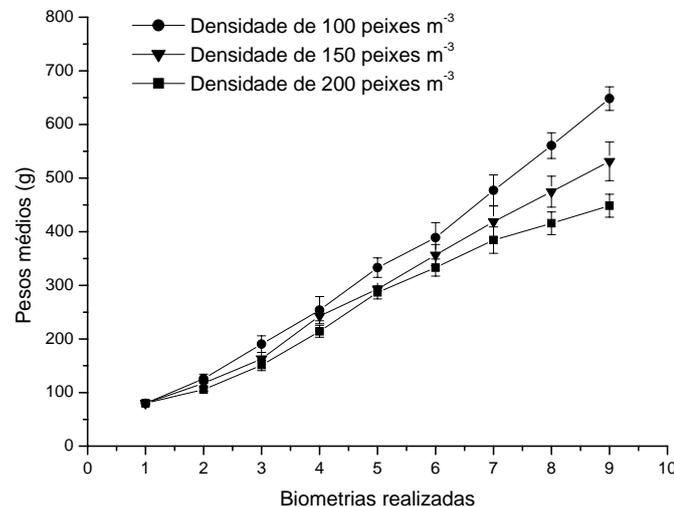
Com relação ao comprimento total dos indivíduos, também não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos ( $p > 0,05$ ), apresentando  $31,9 \pm 1,02$ ;  $30,2 \pm 1,00$  e  $25,5 \pm 1,02$  cm para as densidades de 100, 150 e 200 peixes  $m^{-3}$  (Figura 1D).



**Figura 1.** Média e desvio-padrão da sobrevivência final (A), biomassa final (B), peso médio final (C) e comprimento médio final (D) dos peixes ao final do experimento, nos tratamentos. (T 1, T 2 e T 3 representam os tratamentos nas densidades de 100; 150 e 200 peixes  $m^{-3}$ ). Letras iguais indicam ausência de diferença de diferença significativa.

Tilápias nilóticas sexualmente revertidas e não masculinizadas foram cultivadas em um sistema de tanques-redes, os quais foram instalados em um viveiro povoado com peixes da mesma espécie. De acordo com Leonhardt; Urbinati (1998), os melhores resultados foram obtidos com os peixes

revertidos. Quando o desempenho da mesma espécie foi avaliado em tanques-rede quadrangulares, utilizando as densidades de 250; 300; 350 e 400 peixes  $m^{-3}$ , Marengoni (2006) verificou uma maior produção e produtividade nas densidades mais elevadas.



**Figura 2.** Crescimento da tilápia do Nilo, *O. niloticus*, nas densidades de estocagem de 100, 150 e 200 peixes  $m^{-3}$  acompanhado em cada biometria realizada.

O emprego da menor densidade promoveu uma melhor conversão alimentar aparente nos animais ( $1,36 \pm 0,04$ ), mas não apresentando diferença significativa ( $p > 0,05$ ) com relação às demais ( $1,49 \pm 0,08$  e  $1,63 \pm 0,07$  para as densidades de 150 e 200 peixes  $m^{-3}$ , respectivamente), o que também ocorreu para a taxa de crescimento específica (Tabela 2).

Segundo Ono; Kubitzka (2003), a conversão alimentar (CA) no cultivo de tilápias em tanques-rede varia de 1,4 a 1,8:1, podendo ser ainda piores com o aumento da biomassa estocada. Em nosso trabalho, foi verificada uma conversão alimentar menor que a relatada por esses pesquisadores, na menor densidade trabalhada.

Com relação ao ganho de peso médio diário, houve diferença significativa entre todos os tratamentos ( $F = 30,500$ ;  $p < 0,05$ ), sendo que o maior valor ocorreu no tratamento onde foi utilizada

a menor densidade (100 peixes  $m^{-3}$ ), atingindo  $5,21 \pm 0,20$  g  $dia^{-1}$ , comparados com  $4,14 \pm 0,33$  e  $3,38 \pm 0,20$  g  $dia^{-1}$ , para as densidades de 150 e 200 peixes  $m^{-3}$ , respectivamente (Tabela 2). Similarmente ao ganho de peso médio diário, também houve diferença significativa entre todos os tratamentos ( $p < 0,01$ ;  $F = 417,960$ ) para a eficiência alimentar, sendo que o maior valor ocorreu no tratamento onde foi utilizada a menor densidade (100 peixes  $m^{-3}$ ), atingindo  $211,15 \pm 8,20\%$ , comparados com  $125,61 \pm 8,58$  e  $82,77 \pm 4,05\%$ , para as densidades de 150 e 200 peixes  $m^{-3}$ , respectivamente.

A tabela 2 ainda mostra que o fator de condição foi maior no tratamento onde foi utilizada a densidade de 200 peixes  $m^{-3}$  ( $2,70 \pm 0,13$ ), diferindo significativamente ( $F = 5,200$ ;  $p < 0,05$ ) das densidades 100 e 150 peixes  $m^{-3}$  ( $1,98 \pm 0,07$  e  $1,97 \pm 0,13$ , respectivamente).

**Tabela 2.** Conversão Alimentar Aparente (CAA), a Taxa de Crescimento Específico (G), o Ganho Médio de Peso Diário (GMPD), a Eficiência Alimentar (EA) e o Fator de Condição (K) dos tratamentos após o período experimental. Letras iguais indicam ausência de diferença significativa.

Tratamentos (peixes $m^{-3}$ )	CAA	G (%)	GMPB (g $dia^{-1}$ )	EA (%)	K
T 1 (100)	$1,36 \pm 0,04^a$	$1,92 \pm 0,03^a$	$5,21 \pm 0,20^a$	$211,15 \pm 8,20^a$	$1,98 \pm 0,07^a$
T 2 (150)	$1,49 \pm 0,08^a$	$1,74 \pm 0,06^a$	$4,14 \pm 0,33^b$	$125,61 \pm 8,58^b$	$1,97 \pm 0,13^a$
T 3 (200)	$1,63 \pm 0,07^a$	$1,58 \pm 0,04^a$	$3,38 \pm 0,20^c$	$82,77 \pm 4,05^c$	$2,70 \pm 0,13^b$

Cruz; Ridha (1991) testaram as densidades de 200, 250 e 300 peixes  $m^{-3}$  no cultivo da tilápia *O. spilurus* em tanques-rede no mar e, após 193 dias de cultivo, obtiveram um decréscimo significativo na taxa sobrevivência com o aumento da densidade de estocagem dos animais. Além disso, o peso médio individual e o rendimento total não resultaram em diferenças significativas entre as densidades testadas, sugerindo a produção ótima da espécie em baixas densidades.

A utilização de tanques-rede instalados em viveiros povoados ou não com tilápias, para o cultivo da linhagem tailandesa de *O. niloticus*, nas densidades de estocagem de 200; 250 e 300 peixes  $m^{-3}$ , resultou em melhores incrementos no peso médio quando os animais foram cultivados no viveiro povoado. Além disso, a conversão alimentar aparente (CAA) e a sobrevivência também foram melhores, atingindo 1,0:1 e 90%, respectivamente (PAIVA et al., 2008).

Durante o experimento, a concentração de oxigênio dissolvido variou de 3,67 a 7,59  $mg L^{-1}$ , o pH de 6,01 a 7,36 e a transparência da água de 70,51 a 111,58 cm, enquanto a temperatura ficou entre 23 e 29 °C. Tran-Duy et al. (2008) verificaram os efeitos de duas concentrações de oxigênio dissolvido (3,0 e 5,6  $mg L^{-1}$ ) sobre o peso corpóreo e crescimento da tilápia do Nilo, *O. niloticus*, de 21 e 147 g de peso médio, e observaram que uma maior concentração de oxigênio na água promoveu um aumento significativo no peso médio dos peixes bem como um maior crescimento dos animais com

21 g quando comparados àqueles cultivados em uma concentração mais baixa.

As diferentes espécies de peixes regulam seus parâmetros hematológicos de acordo com as condições ambientais, principalmente quando os animais sofrem algum tipo de estresse, tais como variações de temperatura, nível de oxigênio dissolvido e pH (TAVARES-DIAS; MORAES, 2004). Embora algumas espécies de peixes tolerem baixas concentrações de oxigênio (OSTRAND; WILDE, 2001), isso pode afetar significativamente a saúde e o desempenho dos animais aquáticos (NOGA; FRANCIS-FLOYD, 1991).

Segundo ONO; KUBITZA (2003), a concentração de oxigênio na água dos tanques-rede deve ser próxima a 4  $mg L^{-1}$  a 28 °C, de forma a assegurar um melhor crescimento e conversão alimentar, enquanto o pH deve ficar na faixa entre 6,5 e 8,0. Neste trabalho, a variação dos parâmetros de qualidade de água possivelmente não comprometeu o desempenho dos peixes durante o cultivo. A limpeza semanal das telas com escovação para a retirada de algas e outros organismos, também facilitou a renovação de água no interior dos tanques-rede, minimizando o estresse dos animais durante o cultivo.

Os custos de produção, a receita bruta e a líquida, após os 112 dias de cultivo são mostrados na tabela 3. Como podemos observar, a maior receita líquida por kg de peixe (R\$ 1,74) foi obtida na densidade de 100 peixes  $m^{-3}$ , seguida da densidade de 150 peixes  $m^{-3}$  (R\$ 1,55) e com o pior resultado (R\$ 1,32) na densidade de 200 peixes  $m^{-3}$ .

**Tabela 3.** Custo de produção, receita bruta e líquida das tilápias ao final do período experimental, sob três diferentes densidades de estocagem em tanques-rede circulares.

	Valor total (R\$)		
	100 peixes $m^{-3}$	150 peixes $m^{-3}$	200 peixes $m^{-3}$
Juvenil	439,60	659,40	879,20
Ração	1407,45	1916,11	2370,06
Mão de obra permanente	180,94	180,94	180,94
Custo	2027,99	2756,45	3430,20
Receita bruta	3747,52	4646,08	5263,79
Receita líquida total	1719,54	1889,22	1833,59
Receita líquida/kg de peixe	1,74	1,55	1,32

Paiva et al. (2008) cultivaram tilápias em um viveiro de 2.400  $m^2$  povoados com 4.800 exemplares machos de tilápias do Nilo comparado com um viveiro com as mesmas dimensões, sendo que em ambos foram instalados seis tanques-rede quadrangulares de 1  $m^3$ , povoados com machos de

tilápia tailandesa, com uma réplica por tratamento. Os autores verificaram que a maior receita líquida por kg de peixe (R\$ 1,96) foi obtida quando exemplares machos revertidos foram estocados nos tanques-rede instalados no viveiro não povoado, quando comparada com as receitas de R\$ 1,78 e R\$

1,79, obtidas dos peixes dos tanques-rede instalados no viveiro povoado com a mesma espécie e para as tilápias livres no viveiro, respectivamente.

Os resultados encontrados por esses pesquisadores foram superiores aos verificados em nosso trabalho, provavelmente devido ao maior aproveitamento do plâncton pelos peixes, já que o valor da receita está relacionado diretamente com o custo da ração dos animais, que são superiores em tanques-rede instalados onde a abundância de plâncton é reduzida, como foi no nosso caso.

Com relação à comercialização, o mercado para tilápias *in natura* no município de Horizonte, Ceará, demanda peixes com pesos médios acima de 600 g. Ao final dos 112 dias de cultivo, apenas na

densidade de 100 peixes  $m^{-3}$  foram obtidos valores acima dessa necessidade ao final do período analisado, o que também foi favorável quando a melhor conversão alimentar aparente, conforme discutido anteriormente.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho indicam que o emprego de baixas densidades de estocagem no cultivo da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, em tanques-rede circulares, garantem melhores efeitos no ganho de peso e conversão alimentar desses animais.

---

**ABSTRACT:** The present experiment evaluated the effect of stocking density on the weight growth of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultured in 3.14  $m^3$  round net cages. Stocking densities of 100, 150 and 200 fish  $m^{-3}$  were used as different treatments each one with five repetitions. During all the experiment, fish were fed six days a week with a commercial balanced floating 32% crude protein ration, which was administered four times a day by a 5.5% biomass feeding rate until individuals main weight reach 300 g, and gradually reduced and administered twice a day from this moment until a biomass feeding rate of 2.0% at the end of the experiment. Final mean weights and standards deviations were 0.65±0.22; 0.53±0.36 e 0.45±0.21 kg for densities of 100, 150 and 200 fish  $m^{-3}$ , respectively. Data analyses showed a significantly higher weight growth for the density of 100 fish  $m^{-3}$  ( $p<0.01$ ;  $F=68.232$ ) which demonstrate a better development of Nile tilapia in circular net cages using low stocking densities.

**KEYWORDS:** Aquaculture. *Oreochromis niloticus*. Production.

---

## REFERÊNCIAS

CARNEIRO, P. C. F.; CYRINO, J. E. P; CASTAGNOLLI, N. Produção da tilápia vermelha da Flórida em tanques-rede. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n. 3, p. 673-679, jul. 1999.

CHAGAS, E. C.; GOMES, L. C.; JÚNIOR, H. M.; ROUBACH, R. Produtividade de tambaqui criado em tanque-rede com diferentes taxas de alimentação. **Ciência Rural**, Universidade Federal de Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 1109-1115, jul-ago. 2007.

CRUZ, E. M.; RIDHA, M. Production of the tilapia *Oreochromis spilurus* Günther stocked at different densities in sea cages. **Aquaculture**, v. 99, n. 1-2, p. 95-103, nov. 1991.

FAO – FOOD AND AQUACULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. The definition of aquaculture and collection os statistics. **Aquaculture Minutes**, Rome, v. 7, 1990.

KUBITZA, F. A evolução da tilapicultura no Brasil: produção e mercados. **Panorama da aquíicultura**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 76, p. 25-35, mar-abr. 2003.

KUBITZA, F. Tilápia em água salobra e salgada - uma boa alternativa de cultivo para estuários e viveiros litorâneos. **Panorama da aquíicultura**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 88, p. 14-18, mar-abr. 2005.

LEONHARDT, J. H.; URBINATI, E. C. Estudo comparativo do crescimento entre machos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, sexados e revertidos. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 25, n. 1, p.19-26, 1998.

- MAINARDES-PINTO, C. S. R.; VERANI, J. R.; TABATA, Y. A. Estudo comparativo do crescimento de *Oreochromis* (Osteicties cichlidade) em cultivo de mono sexo: crescimento em comprimento e peso, rendimento em biomassa. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 85-93, 1986.
- MARENGONI, N. G. Produção de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (linhagem chitralada), cultivada em tanques-rede, sob diferentes densidades de estocagem. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 55, n. 210, p. 127-138, 2006.
- MOREIRA, H. L. M.; VARGAS, L.; RIBEIRO, R.P.; ZIMMERMANN, S. **Fundamentos da moderna aqüicultura**. 1. ed. ULBRA: Canoas, 2001. 200 p.
- NOGA, E. J.; FRANCIS-FLOYD, R. Medical management of channel catfish: the environment. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v. 13, n. 1, p. 160-166, 1991.
- ONO, E. A.; KUBITZA, F. **Cultivo de peixes em tanques-rede**. 3. ed. E. A. ONO: Jundiaí, 2003. 112 p.
- OSTRAND, K. G.; WILDE, G. R. Temperature, dissolved oxygen, and salinity tolerances of five prairie stream fishes and their role in explaining fish assemblage patters. **Transactions of the American Fishing Society**, v. 103, n. 5, p. 742-749, sep. 2001.
- PAIVA, P.; MAINARDES-PINTO, C.S.R.; VERANI, J.R.; SILVA, A.L. Produção da tilápia tailandesa, *Oreochromis niloticus*, estocada em diferentes densidades em tanques-rede de pequeno volume instalados em viveiros de piscicultura povoados ou não com a mesma espécie. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 1, n. 34, p. 79-88, 2008.
- ROUBACH, R.; CORREIA, E.S.; ZAIDEN, S.; MARTINO, R.C.; CAVALLI, R.O. Aqüicultura brasileira. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 76, p. 47-57, mar-abr. 2003.
- SURESH, A. V.; LIN, C. K. Tilapia culture in saline waters: a review. **Aquaculture**, v. 106, n. 3-4, p. 201-226, 1992.
- TAVARES-DIAS, M.; MORAES, F. R. **Hematologia de peixes teleósteos**. 1. ed. M. Tavares-Dias: Ribeirão Preto, 2004. 144 p.
- TRAN-DUY, A.; SCHRAMA, J.W.; VAN DAM, A.A; VERRET, J.A.J. Effects of oxygen concentration and body weight on maximum feed intake, growth and hematological parameters of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. **Aquaculture**, v. 275, n. 1-4, p. 152-162, 2008.
- WATANABE, W. O.; LOSORDO, T.M.; FITZSIMMONS, K.; HANLEZ, F. Tilapia production systems in the Americas: technological advances, trends and challenges. **Reviews in Fisheries Science**, v. 10, n. 3-4, p. 465-498, 2002.