

CULTIVO DA TILÁPIA DO NILO EM TANQUES-REDE CIRCULARES E QUADRANGULARES EM DUAS DENSIDADES DE ESTOCAGEM

CULTURE OF NILE TILAPIA IN CIRCULARS AND SQUARES NET CAGES IN TWO STOCKING DENSITIES

Glacio Souza ARAUJO¹; José William Alves da SILVA²; Tales da Silva MOREIRA²; Rafael Lustosa MACIEL²; Wladimir Ronald Lobo FARIAS³

1. Engenheiro de Pesca, Professor, Doutor, Curso Técnico em Aquicultura, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, Campus Aracati, Aracati, CE, Brasil. glacio@ifce.edu.br; 2. Estudante de graduação em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza, CE, Brasil. 3. Professor, Doutor, Curso de Engenharia de Pesca - UFC, Fortaleza, CE, Brasil.

RESUMO: O presente experimento avaliou o efeito da densidade de estocagem no desempenho zootécnico da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, cultivada em tanques-rede circulares, com volume de 3,14 m³ e quadrangulares de 3,00 m³. Foram utilizadas densidades de estocagem de 100 e 150 peixes m⁻³ (p. m⁻³) em ambos os tipos de tanques-rede como diferentes tratamentos, cada um com cinco repetições, com peixes apresentando pesos e comprimentos médios iniciais de 80,00±2,56 g e 15,25±0,18 cm, respectivamente. Durante o experimento (112 dias), os animais foram alimentados seis dias por semana e quatro vezes ao dia com ração extrusada balanceada contendo 32% de proteína bruta, numa taxa de 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, em duas refeições diárias, no final do experimento. Também foi realizada uma análise econômica do cultivo, em cada tratamento, levando em consideração os custos com os peixes, a ração e mão-de-obra. A análise do peso médio final mostrou um desempenho em tanques-rede circulares na densidade de 100 p. m⁻³. O ganho de peso médio diário, a eficiência alimentar e a conversão alimentar aparente foram significativamente melhores em tanques-rede circulares na densidade de 100 p. m⁻³. Com este trabalho, foi demonstrado um melhor desenvolvimento da tilápia do Nilo em tanques-rede circulares, utilizando uma baixa densidade de estocagem. Além disso, a receita líquida, por quilo de peixe produzido, também foi maior nos tanques-rede circulares na menor densidade.

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

INTRODUÇÃO

O cultivo de organismos aquáticos é de grande importância em razão do contínuo aumento na demanda mundial por alimentos na forma de proteína animal (KUBITZA, 2003). O crescimento da aquicultura, principalmente do cultivo de peixes, também estimula outros segmentos da cadeia produtiva, resultando em ganhos significativos para a atividade como um todo (ROUBACH et al., 2003).

A tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, é um peixe onívoro, rústico, que se adapta facilmente ao confinamento em sistemas intensivos de criação, tolerando baixos níveis de oxigênio e elevadas concentrações de amônia (MOREIRA et al., 2001). Tais características tornaram também possível seu cultivo comercial em águas salobras ou salgadas (KUBITZA, 2005), trazendo ganhos econômicos, sociais e ambientais. Os tanques-rede constituem o principal sistema comercial de produção desses animais, sendo a variedade tailandesa, a linhagem mais cultivada no Brasil (KUBITZA, 2005).

A tilapicultura brasileira passou por uma evolução nos últimos anos e vem ganhando

destaque nos mercados nacionais e internacionais (KUBITZA, 2003). No entanto, é sempre necessário o aprimoramento de várias etapas do processo de produção (reprodução, estocagem, alimentação, proteção contra predadores etc.) 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. 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 ao tipo que resulta em maior produtividade, biomassa final, conversão alimentar entre outros parâmetros zootécnicos (ONO; KUBITZA, 2003).

O objetivo do presente trabalho foi verificar o desempenho da tilápia do Nilo, *O. niloticus*, em cultivos comerciais, utilizando diferentes densidades de estocagem em tanques-rede circulares e quadrangulares.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma fazenda de piscicultura comercial na localidade de Queimadas, Município de Horizonte, Ceará, Brasil, de 06 de abril a 27 de julho de 2010, totalizando 112 dias de cultivo.

Um total de 7.675 juvenis de tilápias do Nilo (*O. niloticus*), revertidos sexualmente e obtidos na própria fazenda, foram estocados em tanques-rede circulares e quadrangulares com áreas de 3,14 (raio e profundidade de um metro) e 3,00 m³ (2,0 x 1,5 x 1,0 m), respectivamente. Os tanques-rede foram confeccionados em telas de polietileno com uma polegada de abertura de malha e dispostos, lado a lado, no açude da fazenda, mantendo-se a distância de dois metros, sendo utilizados quatro tambores plásticos de cinco litros para a flutuação de cada estrutura.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e consistiu de quatro tratamentos, utilizando as densidades de 100 peixes m⁻³ e 150 peixes m⁻³, tanto nos tanques-rede de formatos circulares quanto nos quadrangulares, com cinco repetições cada, totalizando 20 tanques-rede. Na ocasião da estocagem, os peixes apresentavam pesos e comprimentos médios de 80,00±2,56 g e 15,25±0,18 cm, respectivamente.

Durante o experimento (112 dias), os animais foram alimentados seis dias por semana e quatro vezes ao dia com ração extrusada balanceada contendo 32% de proteína bruta, numa taxa de 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, em duas refeições diárias, no final do experimento.

Quinzenalmente, uma amostra de cerca de 10% dos indivíduos estocados foi coletada em cada repetição, com auxílio de um puçá, para a obtenção dos pesos e comprimentos médios (comprimento total), os quais foram determinados utilizando uma balança com capacidade para 13 kg e precisão de cinco gramas e um ictiômetro com medição máxima de 60 cm, respectivamente. Além disso, os indivíduos mortos foram retirados e contados, diariamente, para avaliar a sobrevivência durante todo o experimento.

Os parâmetros indicadores do desempenho da tilápia do Nilo, *O. niloticus*, nos respectivos tanques-rede, determinados ao final do experimento, foram os seguintes:

Peso médio final (W);

Comprimento médio final (comprimento total) (L);

Sobrevivência (S), calculada a partir da seguinte relação:

$$S(\%) = 100 \times \frac{Nf}{Ni}$$

onde:

Nf = número de peixes no final do experimento

Ni = número de peixes no início do experimento;

Biomassa final (B):

$$B (\text{Kg m}^{-3}) = \frac{(Nf \times (Wf - Wi))}{1000}$$

onde: Wf = peso médio (g) no final do experimento

Wi = peso médio (g) no início do experimento;

Taxa de crescimento específico (G):

$$G(\%) = 100 \times \frac{(\ln Wf - \ln Wi)}{t}$$

onde: t = tempo em

dias do experimento;

Ganho médio de peso diário (GMPD):

$$\text{Eficiência alimentar GMPD (g dia}^{-3}) = \frac{(Wf - Wi)}{t}$$

$$(EA): \quad EA(\%) = 100 \times \frac{(Wf - Wi)}{Rc}$$

onde:

RC = ração consumida durante o experimento (kg);

Conversão Alimentar Aparente

$$(CAA): \quad CAA = \frac{RC}{B}$$

onde:

B = biomassa final (kg) (MAINARDES-PINTO et al., 1986; CARNEIRO et al., 1999).

A temperatura (°C) e a concentração de oxigênio dissolvido (mg L⁻¹) na água foram mensuradas utilizando um oxímetro YSI 55, 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, sendo todos os parâmetros determinados semanalmente.

Para verificar se os diferentes tratamentos influenciaram no crescimento dos indivíduos, os parâmetros zootécnicos foram submetidos a uma análise de variância (ANOVA) de duplo fator e, quando foi observada diferença significativa, utilizou-se o teste de Tukey para comparação de médias através do programa BioEstat 4.0 ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final do experimento, não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos com relação à sobrevivência e comprimento médio final dos peixes, apresentando valores entre 96,88±1,11 e 98,04±0,40% quanto a

sobrevivência e $29,40 \pm 0,75$ e $31,3 \pm 0,35$ cm para o comprimento.

Por outro lado, foi obtida maior biomassa final dos peixes cultivados nos tanques-rede quadrangulares na densidade de 150 p. m^{-3} ($271,21 \pm 8,41$ kg), diferindo significativamente em

relação aos demais tratamentos com relação à interação entre densidades e formatos ($p < 0,01$; $F = 59,207$) e entre as densidades ($p < 0,01$; $F = 330,346$) (Tabela 1). Não houve diferença significativa na biomassa final dos peixes com relação aos formatos dos tanques-rede.

Tabela 1. Valores médios \pm desvio padrão da biomassa final (kg) das tilápias ao final de 112 dias, sob duas diferentes densidades de estocagem. Letras iguais indicam ausência de diferença significativa ao nível de 5%. (Means values and residual standard deviations of final biomass (kg) of the tilapias after 112 days, with two different stocking densities. Same letters indicate no significant difference to the level of 5%).

Efeitos médios	Biomassa final (kg)	Interação (densidade x formato)		
		Formato	Biomassa final (kg)	
			100 p. m ⁻³	150 p. m ⁻³
Densidade (p. m ⁻³)		Circular	$197,24 \pm 6,78^a$	$244,53 \pm 16,50^b$
100	$175,86 \pm 23,16^a$	Quadrado	$154,48 \pm 4,25^c$	$271,21 \pm 8,41^d$
150	$257,87 \pm 18,71^b$			
Formato				
Circular	$220,88 \pm 27,62^a$			
Quadrado	$212,85 \pm 61,84^a$			
C.V. (%)	9,65			

*C.V. = Coeficiente de Variação (%).

Os peixes cultivados na densidade de 100 p. m^{-3} nos tanques-rede circulares apresentaram pesos médios finais mais elevados que os demais ($648,40 \pm 21,98$ g), diferindo significativamente dos mesmos com relação à interação entre densidades e formatos ($p < 0,01$; $F = 34,632$). Nessas condições, os

pesos médios mais baixos foram obtidos nessa mesma densidade, nos tanques-rede quadrangulares ($526,87 \pm 12,44$ g). Os indivíduos cultivados nas diferentes densidades e formatos não apresentaram diferenças significativas entre si (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios \pm desvio padrão do peso médio final (kg) das tilápias ao final de 112 dias, sob duas diferentes densidades de estocagem. Letras iguais indicam ausência de diferença significativa ao nível de 5%. (Means values and residual standard deviations of final mean weight (kg) of the tilapias after 112 days, with two different stocking densities. Same letters indicate no significant difference to the level of 5%).

Efeitos médios	Peso médio final (g)	Interação (densidade x formato)		
		Formato	Peso médio final (g)	
			100 p. m ⁻³	150 p. m ⁻³
Densidade (p. m ⁻³)		Circular	$648,40 \pm 21,98^a$	$531,38 \pm 36,02^b$
100	$587,64 \pm 66,23^a$	Quadrado	$526,87 \pm 12,44^c$	$614,67 \pm 17,15^d$
150	$573,03 \pm 51,33^a$			
Formato				
Circular	$589,89 \pm 67,79^a$			
Quadrado	$570,77 \pm 48,39^a$			
C.V. (%)	5,07			

*C.V. = Coeficiente de Variação (%).

Lotes de tilápias do Nilo, *O. niloticus*, revertidas sexualmente e outros que não passaram pelo processo de reversão sexual foram estudadas ao serem cultivadas em um sistema de tanques-redes instalados em um viveiro. Foram observados os melhores resultados no cultivo dos peixes revertidos quando comparado ao não revertido

(LEONHARDT; URBINATI, 1998). 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 maior produção nas densidades mais elevadas.

De acordo com os resultados obtidos, os peixes cultivados na densidade de 100 p. m⁻³ nos tanques-rede circulares apresentaram conversão alimentar aparente significativamente melhor ($p < 0,01$; $F = 90,379$) ($1,36 \pm 0,04$) da obtida nos demais tratamentos. A pior conversão alimentar aparente foi encontrada nos tanques-rede quadrangulares na mesma densidade ($1,99 \pm 0,08$).

Na densidade de 150 p. m⁻³, os animais apresentaram conversões alimentares aparentes de $1,76 \pm 0,13$ e $1,67 \pm 0,07$ para os tanques-rede circulares e quadrangulares, respectivamente. Além disso, houve diferença estatisticamente significativa quanto ao formato dos tanques-rede ($p < 0,01$; $F = 49,727$) (Tabela 3).

Tabela 3. Valores médios \pm desvio padrão da conversão alimentar aparente das tilápias ao final de 112 dias, sob duas diferentes densidades de estocagem. Letras iguais indicam ausência de diferença significativa ao nível de 5%. (Means values and residual standard deviations of apparent food conversion of the tilapias after 112 days, with two different stocking densities. Same letters indicate no significant difference to the level of 5%).

Efeitos médios	Conversão Alimentar Aparente	Interação (densidade x formato)		
		Formato	Conversão Alimentar Aparente	
			100 p. m ⁻³	150 p. m ⁻³
Densidade (p. m ⁻³)				
100	$1,67 \pm 0,34^a$	Circular	$1,36 \pm 0,04^a$	$1,76 \pm 0,13^b$
150	$1,72 \pm 0,11^a$	Quadrado	$1,99 \pm 0,08^c$	$1,67 \pm 0,07^b$
Formato				
Circular	$1,56 \pm 0,23^a$			
Quadrado	$1,83 \pm 0,18^b$			
C.V. (%)	3,01			

*C.V. = Coeficiente de Variação (%)

Segundo Ono e Kubitzka (2003), a conversão alimentar aparente (CAA) no cultivo de tilápias em tanques-rede varia de 1,4 a 1,8:1. No presente trabalho, as taxas de CAA se apresentaram dentro dessa variação. É possível observar que as maiores densidades nos dois tipos de tanque apresentaram melhor taxa de CAA.

Os peixes na densidade de 100 p. m⁻³ nos tanques circulares apresentaram ganhos de peso

médios diários ($5,21 \pm 0,20$ g dia⁻¹) semelhantes aos obtidos dos tanques quadrangulares na densidade de 150 p. m⁻³ ($4,91 \pm 0,16$ g dia⁻¹) e significativamente maiores ($p < 0,01$; $F = 94,140$) aos outros tratamentos, embora estes não apresentaram diferença significativa entre si (Tabela 4). A tabela ainda mostra que não foi verificada diferença significativa entre as densidades trabalhadas e nem entre os formatos dos tanques-rede.

Tabela 4. Valores médios \pm desvio padrão do ganho médio de peso diário (g dia⁻¹) das tilápias ao final de 112 dias, sob duas diferentes densidades de estocagem. Letras iguais indicam ausência de diferença significativa ao nível de 5%. (Means values and residual standard deviations of average daily gain (g dia⁻¹) of the tilapias after 112 days, with two different stocking densities. Same letters indicate no significant difference to the level of 5%).

Efeitos médios	Ganho de Peso Médio Diário (g dia ⁻¹)	Interação (densidade x formato)		
		Formato	Ganho de Peso Médio Diário (g dia ⁻¹)	
			100 p. m ⁻³	150 p. m ⁻³
Densidade (p. m ⁻³)				
100	$4,66 \pm 0,61^a$	Circular	$5,21 \pm 0,20^a$	$4,14 \pm 0,33^b$
150	$4,52 \pm 0,47^a$	Quadrado	$4,10 \pm 0,11^b$	$4,91 \pm 0,16^a$
Formato				
Circular	$4,68 \pm 0,62^a$			
Quadrado	$4,50 \pm 0,44^a$			
C.V. (%)	3,72			

*C.V. = Coeficiente de Variação (%)

Os indivíduos cultivados nos tanques-rede circulares na densidade de 100 p. m⁻³ apresentaram

eficiência alimentar ($212,07 \pm 7,91\%$) significativamente superior ($p < 0,01$; $F = 63,814$) às obtidas nos outros tratamentos, enquanto que na

mesma densidade nos tanques-rede quadrangulares a eficiência alimentar foi um pouco inferior a esse valor ($171,63 \pm 6,90\%$). A densidade de 150 p. m^{-3} nos tanques-rede circulares e quadrangulares apresentaram valores de $123,63 \pm 8,84$ e $135,99 \pm 5,49\%$, respectivamente, mas não diferindo

significativamente entre si (Tabela 5). Nesse caso houve diferença significativa entre as densidades trabalhadas ($p < 0,01$; $F = 352,328$), mas quanto aos formatos dos tanques-rede, não ocorreram diferenças significativas entre os mesmos.

Tabela 5. Valores médios \pm desvio padrão da eficiência alimentar (%) das tilápias ao final de 112 dias, sob duas diferentes densidades de estocagem. Letras iguais indicam ausência de diferença significativa ao nível de 5%. (Means values and residual standard deviations of food efficiency (%) of the tilapias after 112 days, with two different stocking densities. Same letters indicate no significant difference to the level of 5%).

Efeitos médios	Eficiência Alimentar (%)	Interação (densidade x formato)		
		Formato	Eficiência Alimentar (%)	
			100 p. m ⁻³	150 p. m ⁻³
Densidade (p. m ⁻³)				
100	$191,85 \pm 22,44^a$	Circular	$212,07 \pm 7,91^a$	$123,63 \pm 8,84^b$
150	$129,81 \pm 2,52^b$	Quadrado	$171,63 \pm 6,90^c$	$135,99 \pm 5,49^{bd}$
Formato				
Circular	$167,85 \pm 47,28^a$			
Quadrado	$153,81 \pm 19,68^a$			
C.V. (%)	9,60			

*C.V. = Coeficiente de Variação (%).

Por fim, os peixes da densidade de 100 p. m^{-3} nos tanques circulares apresentaram a melhor taxa de crescimento específico ($1,92 \pm 0,03\%$), diferente significativamente dos demais tratamentos ($p < 0,01$; $F = 90,624$), mas não com relação à densidade de 150 p. m^{-3} nos tanques-rede quadrangulares ($1,87 \pm 0,02\%$). As densidades de 150 p. m^{-3} nos tanques circulares e de 100 p. m^{-3} nos tanques

quadrangulares ($1,74 \pm 0,06$ e $1,73 \pm 0,02\%$, respectivamente) foram semelhantes entre si (Tabela 6). Não foi verificada diferença significativa entre as densidades trabalhadas e nem entre os formatos dos tanques-rede. Com relação ao fator de condição, não foram verificadas diferenças entre as densidades, formatos dos tanques-rede e na interação (densidade x formato) ao final do experimento.

Tabela 6. Valores médios \pm desvio padrão da taxa de crescimento específico (%) das tilápias ao final de 112 dias, sob duas diferentes densidades de estocagem. Letras iguais indicam ausência de diferença significativa ao nível de 5%. (Means values and residual standard deviations of specific growth rate (%) of the tilapias after 112 days, with two different stocking densities. Same letters indicate no significant difference to the level of 5%).

Efeitos médios	Taxa de Crescimento Específico (%)	Interação (densidade x formato)		
		Formato	Taxa de Crescimento Específico (%)	
			100 p. m ⁻³	150 p. m ⁻³
Densidade (p. m ⁻³)				
100	$1,83 \pm 0,10^a$	Circular	$1,92 \pm 0,03^a$	$1,74 \pm 0,06^b$
150	$1,80 \pm 0,08^a$	Quadrado	$1,73 \pm 0,02^b$	$1,87 \pm 0,02^a$
Formato				
Circular	$1,83 \pm 0,11^a$			
Quadrado	$1,80 \pm 0,08^a$			
C.V. (%)	4,11			

*C.V. = Coeficiente de Variação (%).

O desempenho de peixes em tanques-rede depende também da espécie cultivada. Chagas et al. (2007) avaliaram o efeito de diferentes taxas de alimentação (1; 3 e 5% do peso vivo) sobre a produtividade de juvenis de tambaqui, *Colossoma*

macropomum, cultivados em tanques-rede quadrangulares 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 melhor conversão alimentar.

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, verificaram que o peso médio individual e o rendimento total não apresentaram diferenças significativas entre as densidades testadas, sugerindo a utilização de baixas densidades para otimizar a produção desta espécie.

Com relação aos parâmetros físico-químicos, 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 variou 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 *O. niloticus* de 21 e 147 g de peso médio, e observaram que a maior concentração de oxigênio na água promoveu aumento significativo no peso médio dos peixes, bem como 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 ou pH (TAVARES-DIAS; MORAES, 2004), podendo afetar significativamente a saúde e o desempenho dos indivíduos (NOGA; FRANCIS-FLOYD, 1991). Segundo Ono; Kubitz (2003), a concentração de oxigênio e a temperatura da água dos tanques-rede devem ser próximas a 4 $mg L^{-1}$ e 28 °C, respectivamente, 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 ficou dentro dos valores esperados e não comprometeu o desempenho dos peixes durante o cultivo. A limpeza semanal das telas com escovação para a retirada da matéria orgânica, 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 7. Como podemos observar a maior receita líquida por kg de peixe (R\$ 1,74) foi obtida na densidade de 100 $p. m^{-3}$, nos tanques-rede circulares, seguida dos tanques rede quadrangulares na densidade de 150 $p. m^{-3}$ (R\$ 1,68), sendo o pior resultado (R\$ 1,25) obtido nos tanques rede quadrangulares na densidade de 100 $p. m^{-3}$.

Tabela 7. Custo de produção, receita bruta e líquida das tilápias ao final do período experimental, sob duas diferentes densidades de estocagem. Legenda: TC=tanques-rede circular e TQ=tanques-rede quadrado. (Production cost, gross income and net income of the tilapias after to experimental period, with two different stocking densities. Data: C= round net cages and Q= square net cages).

	Valor total (R\$)			
	TC 100 $p. m^{-3}$	TQ 100 $p. m^{-3}$	TC 150 $p. m^{-3}$	TQ 150 $p. m^{-3}$
Juvenil	439,60	420,00	659,40	630,00
Ração	1407,45	1367,95	1916,11	2064,82
Mão de obra permanente	180,94	180,94	180,94	180,94
Custo	2027,99	1968,89	2756,45	2875,76
Receita bruta	3747,52	2935,11	4646,08	5153,04
Receita líquida total	1719,54	966,22	1889,22	2277,27
Receita líquida/kg de peixe	1,74	1,25	1,55	1,68

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 na literatura foram superiores aos verificados em nosso trabalho, provavelmente devido ao menor 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 quantidade de plâncton é reduzida, como foi no nosso caso.

CONCLUSÃO

O cultivo da tilápia do Nilo em tanques-rede circulares, a uma densidade de 100 peixes m⁻³, resulta em melhor peso médio final, conversão e eficiência alimentar e receita líquida por quilo produzido, quando comparada a maiores densidades e tanques-rede quadrangulares.

ABSTRACT: The present experiment evaluated the effect of stocking density on the zootechnical performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) cultured in 3.14 m³ round net cages and 3.00 m³ square net cages. Stocking densities of 100 and 150 fish m⁻³ (f. m⁻³) and both types of net cages were used as different treatments each one with five repetitions, with initial fish weights and lengths average of 80.00±2.56 g and 15.25±0.18 cm, respectively. During the experiment (112 days), fish were fed six days a week and four times a day with a commercial balanced floating 32% crude protein ration by a 5.5% biomass feed rate until individuals main weight reach 300 g, and gradually reduced and administered two times a day from this moment until a biomass feed rate of 2.0% at the end of the experiment. An economic analysis of each treatment cultures also was done using fish, ration and hand-men work costs. Fish final mean weight analyses showed an improvement in 100 f. m⁻³ circular net cages. The fish average daily gain, food efficiency and apparent food conversion were significantly better in 100 f. m⁻³ circular net cages. With this work, it was demonstrated a better development of Nile tilapia in a low stocking density in round net cages. In addition, net income per kilogram of produced fish also was the highest in circulars low density net cages.

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**, São Paulo, v. 56, p. 673-679, 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**, Santa Maria, v. 37, p. 1109-1115, 2007.
- CRUZ, E. M.; RIDHA, M. Production of the tilapia *Oreochromis spilurus* Günther stocked at different densities in sea cages. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 99, n. 1-2, p. 95-103, 1991.
- FOOD AND AQUACULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. 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 aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 76, p. 25-35, 2003.
- KUBITZA, F. Tilápia em água salobra e salgada - uma boa alternativa de cultivo para estuários e viveiros litorâneos. **Panorama da aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 88, p. 14-18, 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, n. 25, 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 monosexo: crescimento em comprimento e peso, rendimento em biomassa. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 13, 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 aquicultura**. 1. ed. ULBRA: Canoas, 2001. 200p.

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. 112p.

PAIVA, P.; MAINARDES-PINTO, C. S. R.; VERANI, J. R.; da 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. Aquicultura brasileira. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 76, p. 47-57, 2003.

TAVARES-DIAS, M.; de MORAES, F. R. **Hematologia de peixes teleósteos**. 1. ed. Ribeirão Preto: M. Tavares-Dias, 2004. 144 p.

TRAN-DUY, A.; SCHRAMA, J. W.; VAN DAM, A. A.; VERRETH, J. A. J. Effects of oxygen concentration and body weight on maximum feed intake, growth and hematological parameters of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 275, n. 1-4, p. 152-162, 2008.