

Efeito da densidade no custo de produção de alevinos de tilápia em tanques-rede

Jaime A. Calumby¹, Manoel M. dos Santos¹, Petrônio A. Coelho Filho¹,
Emerson C. Soares¹, André L. Gentelini²

¹ Universidade Federal de Alagoas, Engenharia de Pesca, Avenida Beira Rio, Centro, CEP 57200-000, Penedo-AL, Brasil. E-mail: jaimecalumby@yahoo.com.br; almessias@hotmail.com; petroniocoelhoalho@gmail.com; soaemerson@gmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, Avenida Araucária, de 702/703 a 1600/1601, Vila Residencial A, CEP 85860-000, Foz do Iguaçu-PR, Brasil. E-mail: andregentelini@hotmail.com

RESUMO

A viabilidade econômica da produção de alevinos de tilápia (*Oreochromis niloticus*) foi determinada em tanques-rede estocados em diferentes densidades. Entre março e abril de 2011 realizou-se um experimento com delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (500, 584, 667, 750 e 834 alevinos m⁻³) e cinco repetições e se avaliaram as variáveis econômicas: custo operacional efetivo, custo operacional total, rendimento, preço de venda, receita bruta, receita líquida financeira e lucro operacional. Partindo-se da menor densidade de estocagem (500 alevinos m⁻³) para a maior (834 alevinos m⁻³), constatou-se diminuição no ganho de peso diário além de elevação do índice de conversão alimentar aparente, não comprometendo, entretanto, a taxa de sobrevivência. As maiores receitas líquidas foram obtidas nas densidades de estocagem de 584 alevinos m⁻³. Os preços remuneraram os custos operacionais (efetivo e total) em todas as densidades, porém, o melhor desempenho foi encontrado com 3.500 alevinos por tanque-rede ou 584 alevinos m⁻³.

Palavras-chave: parâmetros zootécnicos, piscicultura, variáveis econômicas

Density effect on the cost of production of tilapia fingerlings in cages

ABSTRACT

Was determined economic viability of cultivation of fingerlings of the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in cages stocked at different densities. Between March and April 2011 an experiment was conducted in a completely randomized design, with five treatments (500, 584, 667, 750 and 834 fish m⁻³) and five replications. Were evaluated the economic variables: effective operational cost, total operational cost, revenue, sales price, gross income, net financial income and operating income. Based on the low stocking density (500 fish m⁻³) to the largest (834 fish m⁻³), was observed a decrease in daily weight gain and increased in feed conversion ratio, but this reduction did not compromise the survival rate. The higher net revenues were occurred in 584 fish m⁻³. Prices remunerated the operating costs (effective and total) in all densities, however, the best performance was found with 3,500 fish per cage or 584 fish m⁻³.

Key words: zootechnical parameters, farm fishing, economical variables

Introdução

A produção mundial de pescado foi, em 2011, da ordem de 154,0 milhões de toneladas; desse total, a aquicultura correspondeu a 63,6 milhões de toneladas (FAO, 2012). No tocante à produção aquícola continental brasileira, o aumento correspondeu a 43,8% nos anos de 2007 a 2009, respectivamente, com estimativa de 415.649 t em 2010. Deste montante, a região nordeste contribuiu com uma parcela média equivalente a 20% da produção (MPA, 2012). Este acentuado crescimento tem, como alavanca principal, a piscicultura com contribuição de 60,2% neste mesmo período, em que o cultivo de tilápias (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757), principalmente da linhagem Chitralada (tailandesa) se destaca com uma contribuição estimada de 155.450 t ou 39,42% no incremento da produção de água doce nacional. Contudo, esta produção poderia ser maior visto os 5,5 milhões de hectares de reservatórios de água doce que constituem um imenso potencial para o desenvolvimento da aquicultura continental (Agrosoft Brasil, 2011). Atualmente, a modalidade que mais se vem desenvolvendo no Brasil, é o cultivo de tilápias em sistemas de tanques-rede instalados em grandes reservatórios, lagoas, lagos e rios (Kubitza, 2007).

De acordo com Rotta & Queiroz (2003) a piscicultura é, em tanques-rede, uma técnica relativamente barata e simples, quando comparada com a piscicultura tradicional em viveiros escavados; sua rápida expansão no Brasil vem sendo considerada, ultimamente, uma das melhores alternativas para diminuir a pressão da pesca sobre os estoques naturais, além de alternativa viável para a geração de emprego e renda (Santos et al., 2007; Sousa, 2010).

Para que a piscicultura em tanque-rede constitua atividade viável e duradora obtendo o lucro esperado, deve-se aplicar o manejo adequado baseado em princípios científicos, ecológicos, tecnológicos e econômicos condicionantes para o sucesso do empreendimento (Casaca & Tomazelli Júnior, 2001). Estudos com o intuito de verificar a densidade de cultivo devem ser prioridade para o sucesso da produção, que é definida como a concentração de animais inicialmente estocados no sistema (Ellis et al., 2002).

Desta forma, o presente trabalho tem, como objetivo, determinar a viabilidade econômica da produção de alevinos de tilápia do nilo linhagem Chitralada (*Oreochromis niloticus*), em tanques-rede estocados em diferentes densidades.

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi conduzido na Lagoa Tabuleiro, ambiente aquático costeiro situado no Povoado Poxim (10° 04' S e 36° 03' O) litoral sul do Estado de Alagoas, Nordeste do Brasil. A região apresenta clima quente e úmido, sem grandes diferenciações térmicas ao longo do ano. As águas da lagoa têm sido exploradas para a agricultura irrigada (cana-de-açúcar), abastecimento de água, turismo, pesca esportiva e de subsistência e, mais recentemente, pela piscicultura comercial em tanques-rede, que se vem consolidando na região (Correia & Sovierzoski, 2009).

Desenho experimental

O experimento foi conduzido durante 42 dias, entre os meses de março a abril de 2011. Foram utilizados 100.000 alevinos masculinizados de tilápia-do-nilo, linhagem Chitralada, proveniente de piscicultura comercial da região, com comprimento total inicial de $3,80 \pm 0,80$ cm e peso médio inicial de $1,073 \pm 0,81$ g. Os alevinos foram estocados em tanques-rede com volume útil de $6,0 \text{ m}^3$ ($2,0 \times 2,0 \times 1,70$ m) e malha interna de quatro milímetros, fixados em local com lâmina d'água superior a quatro metros, distantes dois metros entre si e transversais ao fluxo de água da lagoa.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado constando de cinco tratamentos (densidades de estocagem) com cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais, sendo: T1 = 3.000 alevinos por tanque-rede ou $500 \text{ alevinos m}^{-3}$; T2 = 3.500 alevinos por tanque-rede ou $584 \text{ alevinos m}^{-3}$; T3 = 4.000 alevinos por tanque-rede ou $667 \text{ alevinos m}^{-3}$; T4 = 4.500 alevinos por tanque-rede ou $750 \text{ alevinos m}^{-3}$ e T5 = 5.000 alevinos por tanque-rede ou $834 \text{ alevinos m}^{-3}$.

Na Tabela 1 estão dispostos os percentuais de arraçoamento fornecidos nas respectivas semanas do experimento. Utilizou-se uma frequência de arraçoamento de seis vezes ao dia, às 7, 9, 11, 13, 15 e 17 h. Semanalmente, 10% dos exemplares de cada tanque-rede, foram pesados para verificação do crescimento e ajuste da quantidade de ração fornecida. Os alevinos estocados nos tanques-rede durante todo o período experimental receberam ração comercial em pó, com níveis de garantia mínima de 48% de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) 10% (mínimo), matéria mineral (MM) 14% (máximo), matéria fibrosa (MF) 4% (máximo), cálcio 4% (máximo), fósforo (P) 1% (mínimo) e umidade 10% (máximo).

Na água de dentro e de fora dos tanques-rede foi aferida, diariamente, a concentração do oxigênio dissolvido (mg L^{-1}) e temperatura ($^{\circ}\text{C}$), 4 vezes ao dia (8:00, 11:00, 13:00 e 16:00 h). O pH e a turbidez (UNT - Unidade Nefelométrica de Turbidez) foram mensurados semanalmente, às 11:00h. Todas as medições foram feitas próximo à superfície (0,20 m) e a 1,50 m de profundidade, através de uma sonda multi-parâmetros (YSI 555, Incorporated yellow Springs, USA).

Tabela 1. Percentuais de arraçoamento no decorrer do experimento

Tipo da ração ofertada	Semana	% em relação ao peso vivo (g)
Pó	01	18,00
Pó	02	12,00
Pó	03	10,00
Pó	04	9,00
Pó	05	6,90
Pó	06	6,00

Análise da viabilidade econômica

A taxa de sobrevivência (S%), o ganho de peso médio diário (GPD), a biomassa total (BT), o ganho de biomassa (GB) e a conversão alimentar aparente (CAA), foram estimados pelas seguintes expressões matemáticas: $S\% = (\text{número final de alevinos} / \text{número inicial de alevinos}) \times 100$; $GPD (\text{g dia}^{-1}) = (\text{peso médio final} - \text{peso médio inicial}) / \text{tempo em dias de cultivo}$; $BT (\text{kg m}^{-3}) = \text{peso médio final} \times \text{número final de}$

alevinos; GB (kg m⁻³) = biomassa inicial – biomassa final; CAA = ração fornecida (kg) / GB (kg).

A estrutura do custo de produção utilizada no estudo foi elaborada considerando-se os componentes de Ayroza et al. (2011) e se partindo do capital necessário para a implantação de uma piscicultura com 100 tanques-rede. Entretanto se levou em consideração, para os demais cálculos econômicos o valor proporcional a vinte e cinco tanques-rede, número de tanques utilizados para a realização do experimento.

- Custo Operacional Efetivo (COE): constitui a somatória dos custos com mão-de-obra, insumos (ração e alevinos) e impostos (CESSR - Contribuição Especial da Seguridade Social Rural, de 2,3% sobre a receita bruta, sendo 2,0% para seguridade social), ou seja, dispêndio efetivo (desembolso) para a produção de alevinos de tilápia-do-nylo. Foram considerados os gastos com mão-de-obra mais os encargos diretos sobre o custo com horas gastas com mão-de-obra permanente, considerados como 43% do total da folha de pagamento;

- Custo Operacional Total (COT): somatória do custo operacional efetivo e dos custos indiretos monetários ou não monetários que, neste caso, se referem à depreciação dos tanques-rede e de outros equipamentos, considerando-se um ciclo por ano;

- Rendimento (kg): preço de venda de um quilo por ciclo;

- Receita bruta (R\$);

- Receita líquida financeira (receita bruta – custo operacional efetivo) (R\$);

- Lucro operacional (receita bruta – custo operacional total) (R\$).

Os efeitos da densidade de estocagem foram avaliados quanto às seguintes variáveis econômicas: a) Custo da ração + custo do alevino dividido pela biomassa (kg); b) Porcentagem do custo da ração por quilo de alevino produzido sobre o preço de venda; c) Porcentagem do custo do alevino por quilo de peixe produzido sobre o preço de venda; d) Porcentagem dos custos da ração, do alevino por quilo de peixe produzido sobre o preço de venda.

Análise estatística

Os dados das variáveis analisadas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) considerando-se a influência da densidade de cultivo sobre a viabilidade econômica. Nos

casos em que se observou diferença significativa entre os tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a nível de 5% de significância, com auxílio do programa estatístico SAS® V. 9.0.

Resultados e Discussão

Os valores médios observados para o oxigênio dissolvido e temperatura da água (dentro e fora dos tanques-rede) na superfície e no fundo (Tabela 2), para o pH (6,89 ± 0,15) e para a turbidez (3,64 ± 0,73 NTU) estiveram dentro da faixa recomendada para o cultivo de tilápias e da maioria das espécies de águas tropicais (Rotta & Queiroz, 2003).

O peso médio final nas densidades de 500 alevinos m⁻³ (30,65 ± 2,84 g) e 584 alevinos m⁻³ (30,59 ± 2,47 g) foi semelhante (P>0,05) e superior ao das demais densidades testadas (Tabela 3). O menor ganho de peso médio foi encontrado na densidade 750 alevinos m⁻³ (22,81 ± 3,96 g) (Tabela 3). Santos et al. (2013) também encontraram, utilizando as densidades de 950 a 1.400 alevinos m⁻³, diminuição do ganho de peso médio final com o aumento da densidade de estocagem, de alevinos com peso inicial de 1g cultivados durante 62 dias. Esses resultados corroboram com Barcellos et al. (2004) que afirmam que o aumento da densidade de estocagem aumenta a concorrência pelo alimento, influenciando no desempenho dos alevinos. Por outro lado, Saraiva et al. (2009) avaliaram o efeito no desempenho de alevinos com 0,85g estocados nas densidades de 800, 950 e 1.100 alevinos m⁻³ e não encontraram diferença significativa no peso médio final e no ganho de peso entre os tratamentos analisados.

Embora o tratamento com 500 alevinos m⁻³ tenha obtido uma sobrevivência de 65,76 ± 7,81% e o com 834 alevinos m⁻³ sobrevivência de 54,68 ± 5,62%, não houve diferença significativa entre as sobrevivências nas densidades analisadas (Tabela 03). Saraiva et al. (2009) e Santos et al. (2013) também não encontraram diferenças significativas na sobrevivência entre as densidades testadas, porém, obtiveram taxas de sobrevivência superiores às encontradas no presente estudo. Santos et al. (2013) obtiveram sobrevivência variando de 78,3 a 90,5%, um dos motivos para a diminuição da sobrevivência na fase inicial do cultivo, é a predação por aves, bastante abundantes na área do presente estudo, caracterizada por uma lagoa costeira próxima aos manguezais.

Tabela 2. Valores médios do oxigênio dissolvido e da temperatura da água durante o experimento

	Manhã		Tarde	
	Dentro do tanque	Fora do tanque	Dentro do tanque	Fora do tanque
Oxigênio dissolvido (Superfície)	6,02 ± 0,59 mg L ⁻¹	6,49 ± 0,77 mg L ⁻¹	6,79 ± 0,48 mg L ⁻¹	7,83 ± 0,29 mg L ⁻¹
Oxigênio dissolvido (Fundo)	5,92 ± 0,63 mg L ⁻¹	6,52 ± 0,66 mg L ⁻¹	6,84 ± 0,46 mg L ⁻¹	7,75 ± 0,24 mg L ⁻¹
Temperatura (Superfície)	30,95 ± 0,33 °C	30,98 ± 0,40 °C	31,58 ± 0,46 °C	31,60 ± 0,47 °C
Temperatura (Fundo)	30,92 ± 0,27 °C	30,83 ± 0,42 °C	31,59 ± 0,47 °C	31,61 ± 0,46 °C

Tabela 3. Desenvolvimento zootécnico nas diferentes densidades de estocagem

Parâmetros	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5
Peso médio final (g)	30,65 ± 2,84 ^a	30,59 ± 2,47 ^a	28,20 ± 6,01 ^{ab}	22,81 ± 3,96 ^b	28,50 ± 3,10 ^{ab}
Sobrevivência (%)	65,76 ± 7,81 ^a	60,29 ± 6,28 ^a	59,34 ± 9,26 ^a	55,84 ± 7,84 ^a	54,68 ± 5,62 ^a
Ganho de peso médio diário (g)	0,77 ± 0,065 ^a	0,76 ± 0,059 ^a	0,69 ± 0,14 ^{ab}	0,57 ± 0,094 ^b	0,70 ± 0,071 ^{ab}
Conversão alimentar aparente	1,76 ± 0,34 ^a	1,58 ± 0,23 ^a	1,75 ± 0,20 ^a	1,70 ± 0,35 ^a	1,45 ± 0,33 ^a

Letras iguais indicam não ocorrerem diferenças significativas (P>0,05) entre os tratamentos para o teste de Tukey. T1 = 500 alevinos m⁻³, T2 = 584 alevinos m⁻³, T3 = 667 alevinos m⁻³, T4 = 750 alevinos m⁻³ e T5 = 834 alevinos m⁻³.

Não ocorreram diferenças ($P > 0,05$) entre as conversões alimentares aparente dos tratamentos do presente estudo (Tabela 3), estas variaram de $1,76 \pm 0,34$ (500 alevinos m^{-3}) a $1,45 \pm 0,33$ (834 alevinos m^{-3}), valores próximos aos recomendados por Kubitzka (2006) para tilápia em tanque-rede. Saraiva et al. (2009), Maeda et al. (2010) e Santos et al. (2013) também não encontraram diferenças significativas nas conversões alimentares, entre as densidades testadas.

Saraiva et al. (2009) obtiveram conversão alimentar média de alevinos de 0,85g, cultivados em densidades variando de 800 a 1.100 alevinos m^{-3} durante 54 dias, inferior à encontrada no presente estudo (0,99 – 1,06). Já Maeda et al. (2010) obtiveram, após 43 dias de estudo com alevinos com peso médio inicial $4,77 \pm 0,29$ g e densidades de estocagem de 700 a 1.000 alevinos m^{-3} , valores de conversões alimentares (1,70 a 1,79) similares aos do experimento em questão. Santos et al. (2013) também obtiveram com alevinos de 1g após 62 dias de estudo, valores de conversões alimentares semelhante aos do presente experimento (1,44 a 1,62). Segundo Meinardes-Pinto et al. (2007), fatores como sobrevivência, qualidade da água, dimensões dos tanques-rede, alimentação e densidade de estocagem, influenciam na conversão alimentar.

Os juvenis atingiram peso médio final entre 25,28 (750 alevinos m^{-3}) e 34,52 g (584 alevinos m^{-3}). O custo operacional total para a produção de um quilo de alevinos variou de R\$3,52 (500 alevinos m^{-3}) a R\$5,48 (750 alevinos m^{-3}) resultando em diferença de 55,68% (Tabela 4). O preço médio de comercialização do alevino com peso médio de 30 g, praticado pelo mercado no estado de Alagoas em Abril de 2011, foi R\$ 0,26 a unidade, ou seja, o preço do quilo de alevinos custa R\$ 8,66.

Quanto aos itens mão-de-obra permanente e eventual, tiveram participação no custo operacional, embora relativamente pequena, e diminuíram com o aumento da densidade de estocagem, variando de 1,59% (500 alevinos m^{-3}) a 0,77% (834 alevinos m^{-3}) (Tabela 4), evidenciando ser possível maximizar o uso da mão-de-obra com o aumento da escala produtiva. Vera-Calderón & Ferreira (2004) comprovaram, estudando a economia de escala do cultivo de peixes em tanques-rede no estado de São Paulo, que, à medida que se incrementa a escala de produção, o custo total médio de produção diminui.

Entre os tratamentos analisados, a densidade de 500 alevinos m^{-3} obteve menor participação da ração no custo operacional efetivo (3,52% - R\$ 35,53), enquanto na densidade de 834 alevinos m^{-3} , a ração teve maior participação com o custo de R\$ 54,24 (2,86%) (Tabela 4). Marengoni (2006), fez a mesma observação ao avaliar a produção de tilápias em tanque-rede sob diferentes densidades de estocagem, obtendo o pior resultado para a densidade de 400 peixes m^{-3} com valor de R\$ $1,48kg^{-1}$ de ração. Silva et al. (2003), também observaram esses mesmos efeitos avaliando a produção de tilápias em sistema de raceway com tanques de 1.000 L, obtendo o pior resultado para a densidade de 150 peixe m^{-3} com valor de R\$ $1,07 kg^{-1}$ de ração; ambos atribuem este déficit ao aumento do número de peixes confinados e ao custo atribuído à dieta.

Os itens alevinos e ração foram os que mais tiveram representatividade no custo operacional de produção, variando de 92,30% (500 alevinos m^{-3}) a 95,04% (834 alevinos m^{-3}) (Tabela 4). Porém, ao contrário do que afirmam Conte (2002) e Furlaneto et al. (2006) não foi ração e, sim, o alevino como principal item na composição dos custos, variando de 89,28% (500 alevinos m^{-3}) a 92,18% (834 alevinos m^{-3}) do custo operacional total (Tabela 4).

Para o cálculo da receita líquida financeira e do lucro operacional, foi adotado o preço médio de comercialização do alevino de 30 g praticado pelo mercado no estado de Alagoas (abril de 2011), R\$ 0,26 a unidade ou R\$ 8,66 o quilo de alevinos.

Este preço de venda de alevinos da região remunera os custos operacionais dos peixes mantidos em todas as densidades de estocagens experimentadas (Tabela 5). Em conformidade

Tabela 5. Custos e receita da produção até a primeira biometria (42 dias) por quilo de alevinos

Itens	Densidade (alevinos m^{-3})				
	500	584	667	750	834
Custo operacional efetivo (R\$)	3,48	3,70	3,98	5,41	4,47
Custo operacional total (R\$)	3,52	3,74	4,02	5,48	4,54
Rendimento por ciclo (kg)	334,03	364,19	385,30	317,64	424,04
Preço de venda (R\$)	8,66	8,66	8,66	8,66	8,66
Receita bruta (R\$)	2.892,70	3.153,88	3.336,70	2.750,76	3.672,19
Receita líquida financeira (R\$)	1.730,27	1.806,38	1.803,21	1.032,33	1.776,73
Lucro operacional (R\$)	1.716,91	1.791,81	1.787,79	1.010,09	1.747,05

Tabela 4. Custo operacional da produção

Item	Densidade (alevinos m^{-3})									
	500		584		667		750		834	
	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%
Alevinos	1.050,00	89,28	1.225,00	90,95	1.400,00	91,39	1.575,00	91,62	1.750,00	92,18
Ração	35,53	3,02	42,78	3,18	46,37	3,03	50,85	2,96	54,24	2,86
Mão-de-obra permanente	18,67	1,59	17,12	1,27	16,19	1,06	19,63	1,14	14,71	0,77
Mão-de-obra eventual	1,67	0,14	1,53	0,11	1,45	0,09	1,75	0,10	1,32	0,07
CESSR (2,3%)	56,43	4,80	60,35	4,48	67,90	4,43	71,87	4,18	78,19	4,11
Custo operacional efetivo (COE)	1.162,30	98,83	1.346,78	98,83	1.531,91	98,83	1.719,10	98,83	1.898,46	98,83
Depreciação	13,76	1,17	15,95	1,17	18,14	1,17	20,35	1,17	22,48	1,17
Custo operacional total (COT)	1.176,06	100	1.362,73	100	1.550,05	100	1.739,45	100	1.920,94	100
Nº final de alevinos	9.865		10.550		11.870		12.565		13.670	
Peso médio final (g)	33,86		34,52		32,46		25,28		31,02	
Biomassa final (kg)	334,03		364,19		385,30		317,64		424,04	
COE por quilo de alevino	3,48		3,70		3,98		5,41		4,47	
COT por quilo de peixe	3,52		3,74		4,02		5,48		4,54	
COE por alevino	0,12		0,13		0,13		0,14		0,14	
COT por alevino	0,12		0,13		0,13		0,14		0,14	

com este trabalho, Campos et al., (2007) afirmam que o preço de venda (R\$ 2,50 por kg), cobre os custos de produção (R\$ 2,05 por kg). Em todos os tratamentos, ou seja, em todas as densidades, a produção teve receita líquida financeira e lucro operacional positivo (gerando receita positiva), comprovando que os custos operacionais, tanto efetivo como total, se mantiveram abaixo do preço de venda.

Para Conte (2002) o monitoramento periódico dos custos de produção e a escolha de densidade de estocagem mais eficiente, não são mais vantagens competitivas e, sim, uma necessidade, vez que ocorre crescente aumento no preço dos insumos e a impossibilidade de repasse imediata desses custos aos clientes. Neste sentido, a análise econômica do custo de produção demonstrou que a densidade de 584 alevinos m⁻³ seria a mais recomendada entre as demais testadas, obtendo menor custo operacional total e melhor lucro operacional.

Conclusão

Nas condições observadas no presente experimento, as densidades de cultivos testadas influenciaram no peso final, ganho de peso diário, lucro operacional e na receita líquida. Recomenda-se, portanto, a densidade de estocagem com 3.500 alevinos por tanque-rede (584 alevinos m⁻³).

Agradecimentos

À empresa Aquicultura Águas de Pituba, pela concessão dos tanques-rede, utensílios, mão-de-obra, ração e peixes utilizados no experimento.

Literatura Citada

- Agrosoft Brasil. Oportunidades para o processamento de peixes de água doce. <<http://www.agrosoft.org.br/agropag/219941.htm>>. 20 Out. 2012.
- Ayroza, L. M. S.; Scorvo Filho, J. D.; Romagosa, E.; Ayroza, D. M. M. R.; Sales, F. A. Custos e rentabilidade da produção de juvenis de tilápia-do-Nilo em tanques-rede utilizando-se diferentes densidades de estocagem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.2, p.231-239, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982011000200001>>.
- Barcellos, L. J. G.; Kreutz, L. C.; Quevedo, R. M.; Fioreze, I.; Cericato, L.; Soso, A. B.; Fagundes, M.; Conrad, J.; Baldissera, R. K.; Bruschi, A.; Ritter, F. Nursering 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. <[http://dx.doi.org/10.1016/S0044-8486\(03\)00545-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0044-8486(03)00545-3)>.
- Campos, C. M.; Ganeco, L. N.; Castellani, D.; Martins, M. I. E. Avaliação econômica da criação de tilápias em tanque-rede, município de Zacarias, SP. *Boletim do Instituto de Pesca*, v.33, n.2, p.265-271, 2007. <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/33_2_265-271.pdf>. 03 Dez. 2013.
- Casaca, J. de M.; Tomazelli Júnior, O. Planilhas para cálculos de custo de produção de peixes. Florianópolis: Epagri, 2001. 38p. (Epagri. Documentos, 206).
- Conte, L. Produtividade e economicidade da tilapicultura em gaiolas na região sudoeste do estado de São Paulo: estudo de casos. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2002. 59p. Dissertação Mestrado.
- Correia, M. D.; Sovierzoski, H. H. Ecossistemas Costeiros de Alagoas – Brasil. Maceió: EDUFAL, 2009. 59p.
- Ellis, T.; North B.; Scott, A. P.; Bromage, N. R.; Porter, M.; Gadd, D. The relationships between stocking density and welfare in farmed rainbow trout. *Journal of Fish Biology*, v.61, n.3, p.493-531, 2002. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1095-8649.2002.tb00893.x>>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO. Information Division. The state of world fisheries and aquaculture. <<http://www.fao.org/figis/servlet/static?dom=collection&xml=naso.xml/>>. 20 Out. 2012.
- Furlaneto, F. P. B.; Ayroza, D. M. M. R.; Ayroza, L. M. S. Custo e rentabilidade da produção de tilápia (*Oreochromis spp.*) em tanque-rede no médio Paranapanema, Estado de São Paulo, Safra 2004/05. *Informações Econômicas*, v.36, n.3, p.64-69, 2006. <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/rentabilidade_tilapia.pdf>. 05 Mar. 2014.
- Kubitza, F. A produção de pescado no mundo e a aquicultura. *Panorama da Aquicultura*, v.17, n.100, p.14-17, 2007.
- Kubitza, F. Ajustes na nutrição e alimentação das tilápias. *Panorama da Aquicultura*, v.16, n.98, p.14-24, 2006.
- Maeda, H.; Silva, P. C.; Oliveira, R. P. C.; Aguiar, M. S.; Pádua, D. M. C.; Machado, N. P.; Rodrigues, V.; Silva, R. H. Densidade de estocagem na alevinagem de tilápia-do-nilo em tanque-rede. *Ciência Animal Brasileira*, v.11, n.3, p.471-476, 2010. <<http://dx.doi.org/10.5216/cab.v11i3.1472>>.
- 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. <http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/az.php?idioma_global=1&revista=65&codigo=887>. 03 Dez. 2013.
- Meinardes-Pinto, C. S. R.; Paiva, P.; Verani, J. R.; Andrade-Talmelli, E. F.; Wirz, M. V. M. A.; Silva, A. L. Desempenho produtivo da tilápia tailandesa, *Oreochromis niloticus*, estocada em diferentes quantidades de tanques-rede instalados em viveiros povoados com a mesma espécie. *Boletim do Instituto de Pesca*, v.33, n.1, p.53-62, 2007. <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/33_1_53-62.pdf>. 02 Mar. 2014.
- Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura: Brasil 2009-2010. <<http://www.mpa.gov.br/aquicultura/informacoes/potencial-brasileiro>>. 11 Jun. 2012.
- Rotta, M. A.; Queiroz, J. F. Boas Práticas de Manejo (BPMs) para Produção de Peixes em Tanques-redes. Corumbá: Embrapa Pantanal 2003. 27p. (Documentos, 47). <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC47.pdf>>. 03 Dez. 2013.

- Sabbag, O. J.; Rozales, R. dos R.; Tarsitana, M. A. A.; Silveira, A. N. Análise Econômica da Produção de Tilápias em uma Propriedade Associativista de Ilha Solteira/SP. Custos e @gronegocio On Line, v.3, n.2, p.86-100, 2007. <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero2v3/economic%20analysis.pdf>>. 03 Dez. 2013.
- Santos, J. A.; Azevedo, F. V. S. T. M.; Alves, I. T. F.; Silva, G. P. Influência das densidades de estocagem na qualidade da água e no desempenho produtivo de alevinos de tilápia (*Oreochromis niloticus*) cultivados em tanques-rede. Enciclopédia Biosfera, v.9, n.16, p.170-177, 2013. <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013c/influencias.pdf>>. 02 Mar. 2014.
- Santos, L. S.; Oliveira Filho, D. R.; Santos, S. S.; Santos Neto, M. A.; Lopes, J. P. Prolificidade da tilápia-do-Nilo, variedade chitralada, de diferentes Padrões de desenvolvimento. Revista Brasileira de Engenharia de Pesca, v.2, n.3, p.26-34, 2007. <<http://ppg.revistas.uema.br/index.php/REPESCA/article/view/49/53>>. 03 Dez. 2013.
- Saraiva, K. A.; Melo, F. P.; Apolinario, M. O.; Santos, A. J. G.; Correia, E. S. Densidades de estocagem de alevinos da tilápia *Oreochromis niloticus* (linhagem Chitralada) cultivados em tanques-rede. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.10, n.4, p.963-969, 2009. <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/1812/923>>. 03 Dez. 2013.
- Silva, P. C.; Kronka, S. N.; Sipaúba-Tavares, L. H.; Silva Junior, R. P.; Souza, V. L. Avaliação econômica da produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em sistemas "raceways". Acta Scientiarum. Animal Sciences, v.25, n.1, p.9-13, 2003. <<http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v25i1.2040>>.
- Sousa, R. M. R. Frequência Alimentar para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) nas fases de reversão e pós-reversão sexual. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2010. Tese Doutorado.
- Vera-Calderón, L. E.; Ferreira, A. C. M. Estudo da economia de escala na piscicultura em tanque-rede, no estado de São Paulo. Informações Econômicas, v.34, n.1, p.7-17, 2004. <<http://www.iea.sp.gov.br/out/publicacoes/pdf/tec1-0104.pdf>>. 03 Dez. 2013.