

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n05a1112.1-7>

Desempenho de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em diferentes densidades populacionais

Anderson Magalhães^{1*}, Heloísa Barboza Gregório¹, Yonathan Abad Lucena Gimenez¹, Rosemeire de Souza Santos², Mariana Oliveira Amaral³, Rondinelle Artur Simões Salomão³

¹Graduando do Curso de Medicina Veterinária da Universidade do Oeste Paulista, Departamento de Ciências Agrárias. Presidente Prudente –SP, Brasil.

²Mestre em Ciência Animal, Departamento de Ciências Agrárias. Presidente Prudente –SP, Brasil.

³Professor Doutor da Universidade do Oeste Paulista, Departamento de Ciências Biológicas. Presidente Prudente –SP, Brasil.

*Autor para correspondência, E-mail: anderson.magalhaes1@gmail.com

Resumo. O objetivo deste trabalho foi avaliar os índices zootécnicos (comprimento padrão, largura corporal e peso) dos alevinos da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), da linhagem Aquabel Premium, em diferentes densidades de estocagem T1 (250 peixes/m³), T2 (500 peixes/m³); T3 e T4 (1000 peixes/m³) do dia zero até 14 e após repicagem com T3 (250 peixes/m³) e T4 com (500 peixes/m³) todos utilizando aeração artificial. A utilização de altas densidades de estocagem em cultivos de tilápias é uma possibilidade. Em sistemas intensivos objetiva-se maximizar o uso da água, aumentar a produtividade e a rentabilidade, no entanto, a alta densidade é um fator que pode ser prejudicial, pois, pode causar alterações bioquímicas e fisiológicas nos animais. Essas alterações refletem no comportamento, a agressividade fica evidente, há disputa por alimentos e por território, isso acaba por levar a queda de desempenho e perda de peso, as altas taxas de excretas nitrogenadas no meio causam diminuição da qualidade de água. Todos esses fatores associados afetam diretamente no potencial de crescimento e no bem-estar dos animais, refletindo em perdas econômicas. Enquanto a superlotação desencadeia altas taxas de mortalidade, a baixa lotação traz perdas econômicas. O experimento foi realizado na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, situado no município de Presidente Prudente/SP, e teve como delineamento experimental diferentes densidades populacionais (T1, T2, T3, T4), com duas repetições cada tratamento. As tilápias foram distribuídas aleatoriamente em 08 tanques, portando aeração artificial e recirculação de água, com volume unitário de 250 litros. O oxigênio e temperatura foram mensurados diariamente, o potencial hidrogeniônico era aferido semanalmente enquanto a limpeza dos filtros acontecia 03 vezes na semana. Todos os alevinos foram alimentados com a mesma ração comercial contendo 32% de proteína, ofertada até a saciedade aparente (Ad libitum). Para a avaliação do desenvolvimento dos animais foram realizadas biometrias, no início do experimento, aos 14 e 30 dias. De acordo com os resultados para o peso corporal, houve diferença estatística significativa para o tratamento 1 (T1), sendo esse superior aos demais tratamentos (T2, T3 e T4) aos 14 e 30 dias do experimento.

Palavras-chave: Estocagem, índices zootécnicos, produtividade

*Nilo tilapia (*Oreochromis niloticus*) performance in different population densities*

Abstract. The objectives of this study were to evaluate the zootechnical indexes (standard length, body width and weight) of Nile tilapia fingerlings (*Oreochromis niloticus*), of the Aquabel Premium strain, at different stocking densities T1 (250 fish/m³), T2 (500 fish/m³); T3 and T4 (1000 fish/m³) from day zero to 14 and, after, stocking with T3 (250 fish/m³) and T4 with (500 fish/m³) all using artificial aeration. The use of high stocking densities in tilapia culture is a possibility. In intensive systems, the objective is to maximize the use of water,

increase productivity and profitability. However, high density is a factor that can be harmful because as it can cause biochemical and physiological alterations in animals. The changes are reflected in the behavior, aggressiveness is evident there is competition for food and territory, this eventually leads to decreased performance and weight loss, the high rates of nitrogenous excreta in the environment cause a decrease water quality. All these associated factors directly affect the growth potential and the welfare of the animals, reflecting in economic losses. While overcrowding triggers high mortality rates, low stocking rates bring economic losses. The experiment was carried out at the São Paulo Agribusiness Technology Agency, located in the city of Presidente Prudente/SP, and had as experimental design different population densities (T1, T2, T3, T4), with two repetitions each treatment. The tilapias were randomly distributed in 08 tanks, with artificial aeration and water recirculation, with unit volume of 250 liters. Oxygen and temperature were measured daily, the hydrogen potential was checked weekly, and the filters were cleaned 03 times a week. All fingerlings were fed the same commercial feed containing 32% protein, offered until satiation (*ad libitum*). To evaluate the development of the animals, biometrics were performed at the beginning of the experiment, at 14 and 30 days. According to the results for body weight, there was a statistically significant difference for treatment 1 (T1), which was superior to the other treatments (T2, T3 and T4) at 14 and 30 days of the experiment.

Keywords: Stocking, zootechnical, indexes

Introdução

A tilápia do Nilo é vista como um peixe rústico, precoce e com hábito alimentar onívoro, possui carne saborosa, conversão alimentar eficiente e excelente aceitação pelo mercado consumidor ([Boscolo et al., 2001](#)), é da ordem Perciformes, família Cichlidae, proveniente do continente Africano, são agrupadas em dois gêneros, Tilapia e Sarotherodon, caracterizados tanto por sua alimentação quanto por seus hábitos e estruturas reprodutivas ([Trewavas, 1981](#)).

Consomem uma diversidade de alimentos ([Souza et al., 2013](#)), apresentam fertilidade elevada em tanques escavados de acordo com Passos Neto et al. ([2015](#)) são resistentes as várias enfermidades quando comparadas as maiorias das espécies cultivadas ([Pandini, 2016](#)), podem ser cultivadas em altas densidades de produções, pois toleram baixas concentrações de O₂ dissolvido na água ([Silva et al., 2012](#)).

Loures et al. ([2001](#)) citam que a tilápia consome fitoplâncton pela coação da água, mostrando assim, que este peixe é filtrador, e seu comportamento indica uma preferência em alimentar-se de microalgas. Dentro dos seus limites toleram diferentes condições de qualidade da água, suportam baixos níveis de oxigênio dissolvido, tendo desenvolvimento sensivelmente afetado em concentração abaixo de 3,0 ppm.

Uma vez controlada a intensidade de sua propagação, torna-se uma das espécies mais recomendadas para a piscicultura. Adapta-se facilmente às práticas de manejo alimentar e também tolera altas densidades de estocagem em sistemas intensivos de criação ([Silva et al., 2012](#)).

Densidades elevadas são utilizadas em sistemas intensivos e visam maximizar o uso da água, a produtividade e a rentabilidade ([Papst et al., 1992](#)). No entanto, a superlotação desencadeia altas taxas de mortalidade, já a baixa lotação significa subaproveitamento do espaço físico. O ajuste da densidade está diretamente relacionado ao potencial de crescimento e em geral densidades elevadas têm um efeito prejudicial ([NRC, 2011](#)).

Bozano et al. ([1999](#)) citam que para um adensamento ótimo algumas exigências devem ser atendidas, deve-se atentar para as características comportamentais particulares de cada espécie, por exemplo, se há tendência para formar cardumes ou se são territorialistas, geralmente as espécies territorialistas se adaptam bem em densidades altas e, observa-se uma diminuição da agressividade. No caso da tilápia as formações com baixas densidades apresentam aumento nos números de agressividades entre os machos, e também têm efeitos negativos a nível reprodutivo ([Bhujel, 2000](#)).

Diversos aspectos relacionados à criação de tilápias ainda precisam ser estudados, como o desempenho produtivo e os impactos econômicos em tanques de diferentes dimensões ([Novaes et al., 2018](#)). Essa importante variável exerce influência sob as práticas de manejo e a rentabilidade comercial ([Carneiro et al., 1999](#)).

Uma densidade de estocagem ideal traz homogeneidade no lote em termos de tamanho e peso resultando em um produto padrão (Cavero et al., 2003). Segundo Marengoni (2006) uma densidade ótima é representada pela maior quantidade de peixes produzida, de forma eficiente por unidade de área ou volume de um tanque. Atingindo assim, um peso aceito pelo mercado consumidor, com uma baixa conversão alimentar e dentro de um tempo razoavelmente curto. Brandão et al. (2004) citam que para o desenvolvimento de determinado lote de recria, o fator primário é a escolha da densidade populacional adequada, com objetivo de determinar os níveis específicos de produto por área de cultivo. Em sistemas aquícolas intensivos, é comum utilizar de 30 até valores superiores a 300 kg de peixe por m³ (Kubitza, 1999). Muitas vezes essa biomassa produtiva não é dimensionada de acordo com o limite aceitável pelos animais e o ambiente aquático, causando desequilíbrio no sistema de cultivo, prejuízos econômicos e poluição do ecossistema (Cyrino et al., 2010).

Material e métodos

O experimento foi desenvolvido na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Polo Regional da Alta Sorocabana localizada no Km- 561 da Rodovia Raposo Tavares, Presidente Prudente – SP, CEP 19015-970. Utilizaram-se alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) da linhagem Aquabel Premium com peso vivo médio inicial de 0,8g. Os alevinos foram distribuídos aleatoriamente em 08 caixas de água, com capacidade total de 0,25 m³ cada, contendo aeração artificial e sistema de recirculação fechada de água.

Diariamente foram aferidos o oxigênio e a temperatura, enquanto o pH era mensurado semanalmente. A higienização dos filtros foi realizada 03 vezes por semana. Todos os alevinos receberam a mesma ração comercial com 32% de proteína bruta, sendo ofertada uma vez ao dia até a saciedade aparente (*Ad libitum*), variando entre 1 a 4 medidas, em média, por tanque.

Biometrias foram realizadas para mensurar o crescimento dos alevinos dia zero, 14 e aos 30 dias (figura 2). Vinte animais de cada tratamento foram coletados com auxílio de um puçá de rede multifilamentosa para não causar lesões e diminuir o estresse ocasionado pelo manejo. Para a análise biométrica, foi coletado o peso (g), comprimento padrão (cm), compreendido entre a extremidade anterior da cabeça e o menor perímetro do pedúnculo (inserção da nadadeira caudal); e largura (cm), medida no terceiro raio da nadadeira dorsal e a biomassa dos tanques.

Todos os dados foram analisados pelo teste One Way ANOVA seguido por teste de comparação múltipla Dunn para diferenças entre os tratamentos. O nível de significância é de 5% para todas as análises. O delineamento experimental foi dividido em 04 tratamentos, com duas repetições cada tratamento e com diferentes densidades populacionais, sendo elas: 250, 500, 1000 peixes/m³. No tratamento 1 (T1), que corresponde à densidade de 250 peixes/m³, foram acondicionados 63 animais por tanque; no tratamento 2 (T2), que corresponde à densidade de 500 peixes/m³, foram acondicionados 125 animais por tanque; no tratamento 3 (T3) e tratamento 4 (T4), que corresponde à densidade de 1000 peixes/m³, foram acondicionados 250 animais por tanque, em um primeiro momento, conforme figura 1.

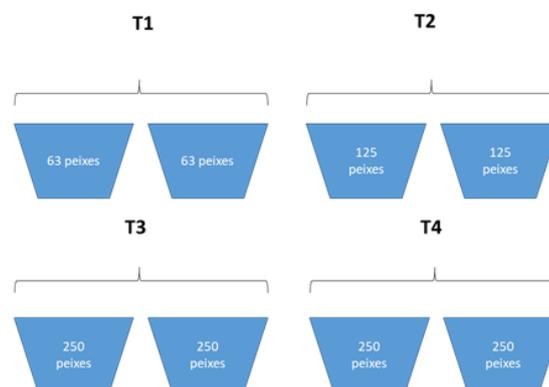


Figura 1. Distribuição dos diferentes tratamentos T1, T2, T3 e T4 com suas respectivas quantidades de peixes por aquário.

Nos dois primeiros tratamentos T1 e T2, todos os animais foram cultivados pelo período de 30 dias nas suas respectivas densidades. Nos tratamentos T3 e T4, os animais foram cultivados inicialmente na

densidade de 1000 peixes/m³ por um período de 14 dias. Posteriormente, no décimo quarto dia foram realizadas as repicagens desses animais nos seus respectivos tratamentos, onde no T3 passaram a serem cultivados na densidade de 250 peixes/m³ e T4 com 500 peixes/m³ até o final do experimento (Figura 2).

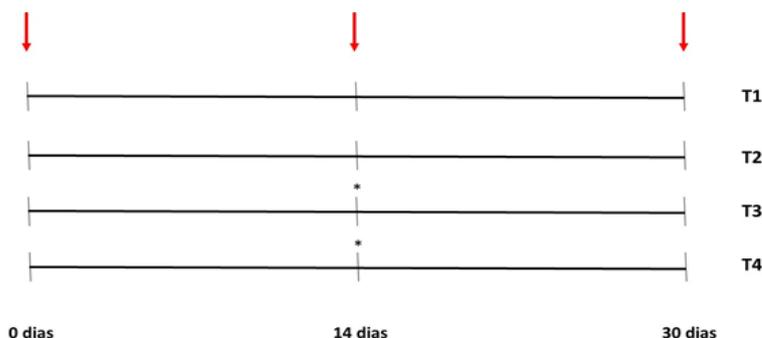


Figura 2. Desenho esquemático do delineamento experimental dos diferentes tratamentos. Setas vermelhas indicam pontos de coleta. *Indica momento do experimento onde foi realizada a repicagem para os novos adensamentos.

Resultados e discussão

No presente estudo, a média da temperatura foi de 26.6°C. Os valores médios para potencial hidrogeniônico (pH) 6,5 e oxigênio dissolvido em água 6,0 mg/L. Estes resultados comparados a literatura citada, conduzem um ambiente extremamente favorável para o cultivo adequado de alevinos de tilápia. El-Sayed & Kawanna (2008) relatam que a faixa de temperatura considerada ideal para o desenvolvimento normal, reprodução e crescimento da tilápia é cerca de 25 a 32°C; porém, as tilápias cultivadas a 28°C normalmente apresentam crescimento superior.

Popma & Masser (1999) afirmaram que tilápias suportam pH de 5 a 10, mas a amplitude de 6 a 9 é considerada mais segura e é indicada para uma melhor produtividade piscícola. Além desta variável, os autores explicam que para o cultivo de peixes, em geral, seja recomendado valores de oxigênio dissolvido maiores que 5 mg/L, entretanto evidenciaram que não ocorreu melhoria no crescimento, em concentrações de oxigênio na faixa de 2,0 a 2,5 mg/L.

Rebouças et al. (2016) também chegaram a valores equivalentes a Popma & Masser (1999), quando concluíram que a acidificação da água até pH 5,5 não prejudicou o crescimento de juvenis de tilápia em águas eutróficas. Por consequência, confirmam que a faixa de adequação de pH varia de 5,5 a 9,0 para o cultivo de tilápias.

De acordo com os resultados do presente estudo as médias dos dados para o peso corporal (figura 3) mostrou diferença estatística entre os tratamentos. O tratamento 1 (T1) foi superior aos demais tratamentos (T2, T3 e T4) aos 14 e 30 dias de experimento, não havendo diferenças significativas para o peso entre os tratamentos T2, T3 e T4.

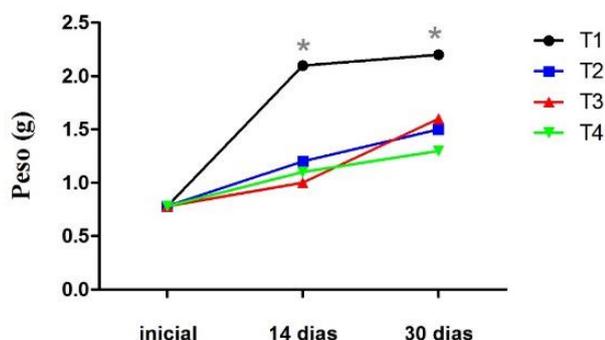


Figura 3. Gráfico com o peso médio dos alevinos de tilápia nos diferentes pontos de coleta e nos diferentes tratamentos. *Significa diferença estatística no peso médio dos alevinos de tilápia nos respectivos períodos de coleta em relação aos diferentes tratamentos.

Leonardo & Baccarin (2014), ao estudarem densidades de estocagem de 100, 150, 200, constatou haver diferença estatística entre a menor e a maior densidade de estocagem, sendo a de 100 peixes/m³, a que apresentou os melhores índices zootécnicos. No entanto em relação à conversão alimentar o grupo de maior densidade (200 peixes/m³) apresentou o melhor resultado, já Volpato & Fernandes (1994) consideraram que o baixo crescimento possui relação com as reações fisiológicas do estresse sofridas pelos peixes em más condições de bem-estar animal.

Ayroza et al. (2011) avaliaram diferentes densidades para juvenis de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em tanque-rede, sendo elas: 100, 200, 300 e 400 peixes/m³ e, os resultados expressaram diminuição no ganho de peso diário com o aumento de densidade. Já Brol et al. (2017), em seu estudo com as linhagens GIFT e vermelha, nas densidades de 400 e 800 peixes/m³, concluíram que a maior densidade não afetou o desempenho zootécnico. No entanto, Pedreira et al. (2016) avaliaram as linhagens Tailandesa e GIFT na densidade de 150, 180 e 210 peixes/m³, apesar das taxas de sobrevivência mostrar resultados similares aos de Ayroza et al. (2011) observaram que para ambas as linhagens as melhores condições de ganho de peso foi nas densidades de 150 concluindo que aumentando a densidade há diminuição de ganho de peso.

Costa (2014) verificou que com o aumento da densidade de estocagem de 250 para 350 peixes/m³ houve uma diminuição no peso médio de 46,73% e, em relação à densidade de 450 peixes/m³ houve decréscimo de 78,55%, de forma que, o grupo D-250 foi superior. Ainda Costa (2014) relata que em seu trabalho o tratamento D-250 obteve um ganho de peso superior 66% em relação aos outros dois tratamentos (D-250 = 129,5g; D-350 = 78,13g; D-450 = 53,55g).

Na [tabela 1](#), podemos observar média e desvio padrão do comprimento padrão (CP) e da largura corporal dos alevinos de tilápia do Nilo nos diferentes tratamentos de estocagem que foram submetidos. De acordo com os nossos resultados neste período de 14 dias não houve diferença estatística significativa para com o comprimento padrão, diferente do que ocorreu com os dados dos pesos corporais onde aos 14 dias as tilápias cultivadas em T1 apresentaram maiores desempenhos quando comparadas aos demais tratamentos.

Tabela 1. Média e desvio padrão do comprimento padrão e a largura corporal de tilápias do Nilo nos diferentes tratamentos aos 14 dias.

Tratamento	Parâmetros avaliados	
	Comprimento padrão, cm	Largura, cm
T1: Densidade de 250 peixes/m ³	3,21 (0,41)	0,55 (0,27)
T2: Densidade de 500 peixes/m ³	3,06 (0,27)	0,49 (0,07)
T3: Densidade de 1000 peixes/m ³	3,10 (0,17)	0,49 (0,05)
T4: Densidade de 1000 peixes/m ³	3,20 (0,17)	0,49 (0,05)

Costa (2014), em relação ao comprimento padrão, relata que o tratamento D-250 (16,00cm) e D-350 (14,56cm) não diferiram entre si, porém foram superiores ao D-450 (13,75cm). Segundo Maeda et al. (2006) o comprimento final não foi afetado pelas diferentes densidades, porém houve uma tendência de redução de peso com o aumento da densidade de estocagem.

Na [tabela 2](#), podemos observar que houve um aumento significativo nos resultados na média do CP e na largura das tilápias cultivadas após 30 dias de experimento onde em T1 apresentaram um melhor desempenho em comparação aos demais tratamentos T2, T3 e T4.

Tabela 2. Média e desvio padrão do comprimento padrão e a largura corporal de tilápias do Nilo nos diferentes tratamentos aos 30 dias.

Tratamento	Parâmetros avaliados	
	Comprimentos padrões, cm	Largura, cm
T1: Densidade de 250 peixes/m ³	3,76 (0,45) A	0,60 (0,07) A
T2: Densidade de 500 peixes/m ³	3,28 (0,44) B	0,52 (0,08) B
T3: Densidade de 250 peixes/m ³ **	3,27 (0,44) B	0,55 (0,07) B
T4: Densidade de 500 peixes/m ³ **	3,22 (0,33) B	0,52 (0,08) B

*T3: Tilápias cultivadas inicialmente por 14 dias a densidade de 1000 peixes/m³ e posteriormente por mais 14 dias a densidade de 250 peixes/m³; **T4: Tilápias cultivadas inicialmente por 14 dias a densidade de 1000 peixes/m³ e posteriormente por mais 14 dias a densidade de 500 peixes/m³. Letras maiúsculas diferentes na coluna não são iguais de acordo com o teste estatístico.

Segundo Leonardo & Baccarin (2014) o comprimento final foi afetado pelas densidades populacionais, havendo redução no crescimento significativa entre a maior e menor densidade de estocagem, respectivamente: 200 e 100 peixes/m³. E ainda relatam um declínio em relação ao peso médio final na densidade de estocagem acima de 150.

Conclusão

As tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) da linhagem Aquabel Premium cultivadas na densidade de 250 peixes/m³, aos 14 e 30 dias apresentaram melhor desempenho no ganho de peso em comparação com as cultivadas nas densidades de 500 e 1000 peixes/m³. Porém novos estudos devem ser realizados para buscar uma maior compreensão dos mecanismos de desenvolvimento desses animais.

Referências bibliográficas

- Ayroza, L. M. S., Romagosa, E., Ayroza, D. M. M. R., Scorvo Filho, J. D., & Salles, F. A. (2011). Custos e rentabilidade da produção de juvenis de tilápia-do-nilo em tanques-rede utilizando-se diferentes densidades de estocagem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(2), 231–239. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982011000200001>.
- Bhujel, R. C. (2000). A review of strategies for the management of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) broodfish in seed production systems, especially hapa-based systems. *Aquaculture*, 181(1), 37–59. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(99\)00217-3](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(99)00217-3).
- Boscolo, W. R., Hayashi, C., Soares, C. M., Furuya, W. M., & Meurer, F. (2001). Desempenho e características de carcaça de machos revertidos de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagens tailandesa e comum, nas fases inicial e de crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 30(5), 1391–1396. <https://doi.org/10.1590/s1516-35982001000600001>.
- Bozano, G. L. N., Rodrigues, S. R. M., Caseiro, A. C., & Cyrino, J. E. P. (1999). Desempenho da tilápia nilótica *Oreochromis niloticus* (L.) em gaiolas de pequeno volume. *Scientia Agricola*, 56, 819–825. <https://doi.org/10.1590/S0103-90161999000400008>.
- Brandão, F. R., Gomes, L. C., Chagas, E. C., & Araújo, L. D. (2004). Densidade de estocagem de juvenis de tambaqui durante a recria em tanques-rede. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39(4), 357–362. <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2004000400009>.
- Brol, J., Pinho, S. M., Sgnaulin, T., Pereira, K. R., Thomas, M. C., De Mello, G. L., Miranda-Baeza, A., & Emerenciano, M. G. C. (2017). Tecnologia de bioflocos (BFT) no desempenho zootécnico de tilápias: efeito da linhagem e densidades de estocagem. *Archivos de Zootecnia*, 66(254), 229–235. <https://doi.org/10.21071/az.v66i254.2326>.
- Carneiro, P. C. F., Martins, M., & Cyrino, J. E. P. (1999). Estudo de caso da criação comercial de tilápia vermelha em tanques-rede-Avaliação econômica. *Informações Econômicas*, 29, 52–64.
- Cavero, B. A. S., Ituassú, D. R., Pereira-Filho, M., Roubach, R., Bordinhon, A. M., Fonseca, F. A. L., & Ono, E. A. (2003). Uso de alimento vivo como dieta inicial no treinamento alimentar de juvenis de pirarucu. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38, 1011–1015. <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2003000800015>.
- Costa, A. A. P. (2014). *Densidade de estocagem sobre o desempenho e estresse de juvenis de tilápias (Oreochromis niloticus) em tanques-rede*. Universidade de Brasília.
- Cyrino, J. E. P., Bicudo, Á. J. de A., Sado, R. Y., Borghesi, R., & Dairik, J. K. (2010). A piscicultura e o ambiente: o uso de alimentos ambientalmente corretos em piscicultura. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(Suppl.), 68–87. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010001300009>.
- El-Sayed, A. M., & Kawanna, M. (2008). Optimum water temperature boosts the growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fry reared in a recycling system. *Aquaculture Research*, 39(6), 670–672. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2008.01915.x>.
- Kubitza, F. (1999). *Nutrição e alimentação dos peixes cultivados* (Vol. 1).
- Leonardo, A. F. G., & Baccarin, A. E. (2014). Desempenho produtivo de tilápias do Nilo criadas em tanques rede em represa rural no Vale do Ribeira. *Boletim de Indústria Animal*, 71(3), 256–261. <https://doi.org/10.17523/bia.v71n3p256>.
- Loures, B. T. R. R., Ribeiro, R. P., Vargas, L., Moreira, H. L. M., Sussel, F. R., Povh, J. A., & Cavichiolo, F. (2001). Manejo alimentar de alevinos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L.),

- associado às variáveis físicas, químicas e biológicas do ambiente. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 23, 877–883. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v23i0.2640>.
- Maeda, H., Silva, P. C., Aguiar, M. da S., Padua, D. M. C., Oliveira, R. P. de C., Machado, N. P., Rodrigues, V., & Silva, R. H. (2006). Efeitos da densidade de estocagem na segunda alevinagem de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*), em sistema raceway. *Ciência Animal Brasileira*, 7, 265–272.
- Marengoni, N. G. (2006). Produção de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* (linhagem chitralada), cultivada em tanques-rede, sob diferentes densidades de estocagem. *Archivos de Zootecnia*, 55(210), 127–138. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.1992.tb00594.x>.
- Novaes, A. F., Pereira, G. T., & Martins, M. I. E. G. (2018). Indicadores zootécnicos e econômicos da tilapicultura em tanques-rede de diferentes dimensões. *Boletim Do Instituto de Pesca*, 38(4), 379–387.
- NRC. (2011). *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp* (7th rev.). Natl. Acad. Press, Washington, DC.
- Pandini, F. (2016). *Ectoparasitas branquiais de Oreochromis niloticus de pisciculturas localizadas na área da bacia do Rio Azul, Paraná*.
- Papst, M. H., Dick, T. A., Arnason, A. N., & Engel, C. E. (1992). Effect of rearing density on the early growth and variation in growth of juvenile Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.). *Aquaculture Research*, 23(1), 41–47. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.1992.tb00594.x>.
- Passos Neto, O. P., Marengoni, N. G., Albuquerque, D. M., Souza, R. L. M., & Ogawa, M. (2015). Reprodução e proporção sexual de tilápia vermelha, variedade Saint Peter, em diferentes salinidades. *Revista Ciência Agronômica*, 46, 310–318. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20150010>.
- Pedreira, M. M., Schorer, M., Oliveira, I. F., & Tessitore, A. J. (2016). Cultivo de duas linhagens de tilápia nilótica sob diferentes densidades de estocagem em tanques-rede. *Revista Acadêmica Ciência Animal*, 14, 37–45.
- Popma, T., & Masser, M. (1999). Tilapia: life history and biology. *Aquaculture Center*, 283(1), 1–4. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2095.2004.00329.x>.
- Rebouças, V. T., Lima, F. R. S., Cavalcante, D. H., & Sá, M. V. C. (2016). Reavaliação da faixa adequada de pH da água para o cultivo da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* L. em águas eutróficas. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 38, 361–368. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v38i4.32051>.
- Silva, R. D., Rocha, L. O., Fortes, B. D. A., Vieira, D., & Fioravanti, M. C. S. (2012). Parâmetros hematológicos e bioquímicos da tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus* L.) sob estresse por exposição ao ar. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 32, 99–107. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012001300017>.
- Souza, R. C., Melo, J. F. B., Nogueira Filho, R. M., Campeche, D. F. B., & Figueiredo, R. A. C. R. (2013). Influência da farinha de manga no crescimento e composição corporal da tilápia do Nilo. *Archivos de Zootecnia*, 62(238), 217–225. <https://doi.org/10.4321/s0004-05922013000200007>.
- Trewavas, E. (1981). Nomenclature of the tilapias of southern Africa. *Journal of the Limnological Society of Southern Africa*, 7(1), 42. <https://doi.org/10.1080/03779688.1981.9632937>.
- Volpato, G. L., & Fernandes, M. O. (1994). Social control of growth in fish. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 27, 797–810.

Histórico do artigo:**Recebido:** 22 de fevereiro de 2022**Aprovado:** 16 de março de 2022**Disponível online:** 19 de maio de 2022**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.