

Cultivo de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase de terminação em tanque escavado

Tilapicultura, cultivo, qualidade de
água, produtividade, rendimento.

Lucas Wachholz¹
Jonas Francisco Egewart²
Claudio Yuji Tsutsumi³
Rogério Krumenauer⁴
Fernando Luis Escher⁴

¹ Mestrando em Zootecnia, UNIOESTE. *E-mail: lucaswach@hotmail.com.

² Mestre em Agronomia, UNIOESTE.

³ Docente do Centro de Ciências Agrárias, UNIOESTE.

⁴ Acadêmicos do curso de Zootecnia, UNIOESTE.

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo avaliar o ganho de peso em tilápias em fase de terminação e avaliar a os parâmetros de qualidade de água, produção e rendimento de cortes. Para isto foram alojados 259 tilápias (*Oreochromis niloticus*) da linhagem Gift em um tanque escavado de 200 m², sendo estes animais alimentados com ração comercial. O experimento teve 140 dias de duração, aonde foi mensurada a temperatura da água duas vezes ao dia e quinzenalmente foi realizada a biometria dos peixes e calculo da quantidade a ser fornecida de ração, sendo também realizadas as leituras de pH e condutividade da água. Em relação a qualidade da água foram obtidos valores de pH e transparência dentro do preconizado para o cultivo da espécie, porém os valores de condutividade são considerados fora da faixa preconizada. Os animais apresentaram valores de rendimentos de processamento dentro da normalidade. As variáveis de produtividade apresentaram valores satisfatórios exceto o ganho de peso diário que foi baixo, fato este atribuído as baixas temperaturas durante o cultivo.

Palavras-chave: Tilapicultura, cultivo, qualidade de água, produtividade, rendimento.



Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 12, Nº 06, nov/dez de 2015

ISSN: 1983-9006

www.nutritime.com.br

A Revista Eletrônica Nutritime é uma publicação bimensal da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos e também resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>.

CULTIVATION OF TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) IN THE FINISHING PHASE TANK EXCAVATED

ABSTRACT

This study aimed to assess weight gain in tilapia in the finishing phase and evaluate the parameters of water quality, production and yield of cuts. To this were housed 259 tilapia (*Oreochromis niloticus*) Gift of strain in a tank excavated 200 m², since these animals are fed commercial feed. The experiment duration of 140 days, where we measured water temperature twice daily and fortnightly biometrics Fish and calculate the amount to be provided ration was performed and also performed readings of pH and conductivity of the water. Regarding water quality pH and transparency within the recommended range for the cultivation of the species were obtained, but the values of conductivity are considered outside the recommended range. The animals showed values of income within normal processing. Variables productivity showed satisfactory values except that the gain was low daily weight, and this was attributed to low temperatures during cultivation.

Keywords: tilapia, farming, water quality, productivity, return.

INTRODUÇÃO

A população mundial se encontra em crescente aumento, e visando suprir a demanda de alimento tem-se buscado alternativas para suprir as necessidades de proteínas da população. De acordo com Carmo et al. (2008), a aquicultura surge como a mais promissora atividade da agropecuária, incluindo segmentos como a piscicultura, a carcinicultura, a malacocultura e a algocultura, entre outros.

Na atualidade os produtos aquícolas tem sido uma importante fonte de proteína animal para um número crescente de pessoas ao redor do mundo, sendo que a maior parte desta demanda é suprida pela aquicultura comercial (FIGUEIREDO e LEAL, 2008). De acordo com a FAO (2012) esta ocorrendo um avanço crescente na produção da aquicultura, a qual é responsável por 46% do pescado consumido no mundo, mas deve-se ressaltar que a mesma ainda não supre as necessidades da população.

De acordo com Andrade et al. (2005) no estado do Paraná a piscicultura tem se apresentado como uma atividade em ascensão, pois constitui uma importante alternativa para a pequena propriedade rural. Sendo esta atividade considerada como alternativa para a diversificação da renda agropecuária, ela é impulsionada, simultaneamente pela oferta e demanda (SCORVO FILHO et al., 1998).

O principal gerador da crescente demanda de pescado é a mudança de hábito alimentar da população para o consumo de carnes brancas, sendo estes fatos aliados a estabilidade na quantidade de captura da pesca marítima (HERMES, 2009). Sendo que a piscicultura brasileira sofreu intensas transformações nas últimas décadas, tendo se consolidado como uma importante atividade do agronegócio brasileiro, assim substituindo em parte o peixe proveniente da pesca (FIRETTI, GARCIA e SALES, 2007).

Segundo a Embrapa (2007) a tilápia é a espécie de peixes que apresenta o maior crescimento de produção em cativeiros, sendo que atualmente é a segunda espécie mais cultivada no mundo, estando apenas atrás da carpa, e no Brasil esta espécie é a mais cultivada, devendo ser destacado o fato que este grupo de peixes é apontado como destaque na ampliação

dos mercados internos e externos brasileiros, devendo ser destacado o fato de o Brasil ter potencialidade para em breve ser o maior produtor desta espécie no mundo. Sendo que esta espécie está presente em cerca de 100 países, possuindo participação nos mais diversos mercados sendo que neste século esta deve ser a espécie mais importante da piscicultura comercial (FITZSIMMONS, 2000).

Esta espécie é nativa da África, Israel e Jordânia e possui fácil reprodução, com baixos custos de produção podendo ser cultivadas em sistemas extensivos com pouca tecnologia e em sistemas altamente intensivos, podendo ser cultivadas também em águas com elevada salinidade e temperaturas baixas (EMBRAPA, 2007). Outros fatores que contribuem para a importância que as tilápias possuem atualmente na piscicultura são o seu rápido crescimento a taxas elevadas e as características organolépticas presentes na carne, com filés sem a presença de espinhas intramusculares em formato de "Y" (RIGUETTHI et al., 2011).

Entre as linhagens de tilápia cultivadas no Brasil deve-se dar destaque a linhagem GIFT (Genetically Improved Farmed Tilapia) que é uma linhagem fruto de melhoramento genético, sendo a mesma proveniente da Malásia, tendo sido trazida para o Brasil em 2005 pelo departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá (MASSAGO, 2007). Esta linhagem destaca-se pela sua qualidade possuindo índices de desempenho zootécnico superiores as demais linhagens presentes no mercado.

De acordo com Mardine (2000), as ações antrópicas sobre o meio ambiente, alteram os fatores físicos, químicos e biológicos da água, tornando a água de má qualidade. Isto deve ser levado em conta, pois a água utilizada no cultivo de peixes deve ser submetida a um monitoramento contínuo, onde é necessária a verificação dos fatores físicos e químicos nesses ambientes que são de grande importância devido a sua influência sobre os processos metabólicos dos peixes cultivados (SIPAÚBA TAVARES, 1994).

Existe a necessidade de avaliação da produtividade dos peixes, pois o melhoramento genético é constante e as linhagens de tilápias comerciais sofrem mu-

danças na produtividade. Além disso deve-se destacar o fato de que existem poucos estudos em relação aos rendimentos do processamento de tilápias principalmente em relação ao rendimento de carcaça e de cortes (SOUZA e MARANHÃO, 1998).

Frente o exposto o presente trabalho teve por objetivo avaliar os parâmetros de qualidade de água, produção e rendimento de cortes de tilápias em fase de terminação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de Abril a Setembro de 2013 no setor de aquicultura da Estação Experimental Dr. Antônio Carlos do Santos Pessoa pertencente à Universidade Estadual do Paraná, campus de Marechal Cândido Rondon, localizada na Linha Guará. A referida encontra-se sob Latitude de 24°33'S, Longitude 54°04'W, e altitude de 420 metros.

O viveiro utilizado no experimento é do tipo tanque escavado, sendo o abastecimento realizado individualmente, por gravidade com água proveniente de mina, tendo área útil de 200m² e profundidade média de 1,0m, totalizando um volume aproximado de 200m³.

Antes da instalação do experimento o viveiro passou por um processo de drenagem, ficando totalmente seco durante sete dias, o mesmo também passou por um processo de desinfecção utilizando cal virgem e após este período o tanque teve o nível de água restabelecido.

Após o enchimento dos tanques começou o monitoramento da qualidade da água, sendo mensurada diariamente a temperatura da água, e por ocasião das biometrias foram realizadas quinzenalmente as medidas de pH, condutividade e transparência com disco de secchi.

Foram alojados 259 peixes no dia 29 de abril de 2013 da espécie *Oreochromis niloticus* e linhagem comercial GIFT (Genetically Improved Farmed Tilápia), sendo todos eles machos revertidos sexualmente, os quais possuíam um peso médio de 805g, estes peixes, estes animais permaneceram 50 dias nos tanques comendo ração em quantidade ajustada a seu

peso até o início do presente experimento que foi no dia 17 de julho de 2013 com os animais apresentando um peso médio de 829g.

Os peixes foram alimentados com ração comercial de terminação, sendo ela do tipo extrusada contendo 32% de proteína bruta.

Foram realizadas biometrias quinzenais utilizando-se 30 peixes, sendo utilizados os resultados das mesmas para o ajuste da quantidade de ração a ser fornecida, sendo que em dias com a temperatura média da água estando inferior a 20°C não foi fornecida alimentação.

Após 140 dias de experimento, o mesmo foi finalizado, realizando-se a última biometria dos peixes e foi selecionado um total de 10 peixes escolhidos ao acaso, os quais foram abatidos e passaram pelo processo de filetagem, aonde foram determinados os rendimentos de carcaça desviscerada, carcaça desviscerada sem cabeça, carcaça após filetagem, filetagem e também os pesos de filés.

Todos os dados obtidos no experimento foram tabulados e submetidos à análise de regressão a 5% de probabilidade utilizando-se o software SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode ser observado na Figura 1 que há uma grande variação nas temperaturas durante o experimento, sendo que de acordo com Kubitzka (2000), grandes variações de temperatura podem provocar estresse nos animais diminuindo assim a produtividade.

Conforme está descrito na Tabela 1 a temperatura da água no tanque de cultivo variou de 8 a 24°C, valores estes abaixo da temperatura ideal de cultivo para esta espécie, que de acordo com Lim (1988) é de 25-32°C. Segundo Kubitzka (2000), as tilápias quando submetidas a temperaturas abaixo dos 20°C tem seu apetite reduzido drasticamente e aumentam os riscos de doenças, já a temperaturas abaixo de 18°C ocorre uma supressão do sistema imunológico. Porém apesar dos fatos expostos acima se pode considerar que as baixas temperaturas não configuraram em problemas para o experimento, visto que os animais ganharam massa e não apresentaram mortalidade.

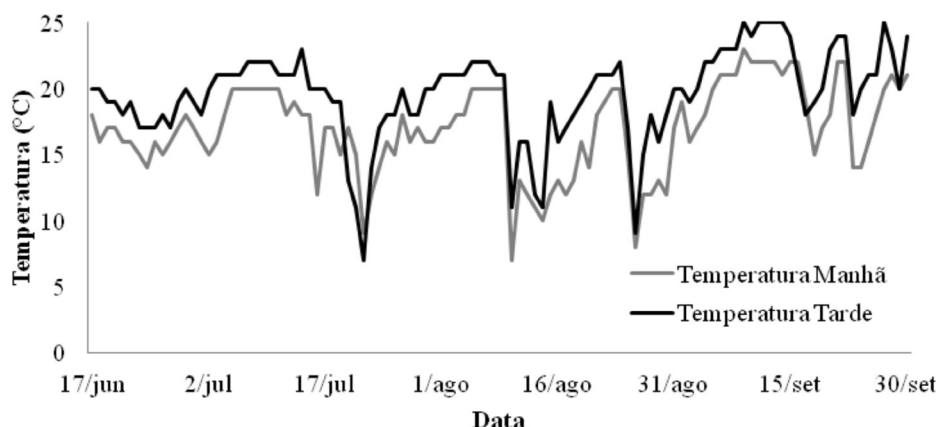


FIGURA 1. Gráfico da temperatura da água na manhã e na tarde durante o período do experimento.

Os valores de pH (Tabela 1) estão situados entre 6,35 e 6,89, valores estes dentro dos recomendados por Kubitzka (2000), no qual se recomenda que os valores estejam entre 6 e 8,5. Estes dados podem ser considerados satisfatórios, pois de acordo com o mesmo autor, em viveiros com pH fora da faixa recomendada ocorre diminuição na produtividade dos peixes, e em valores de pH abaixo de 4,5 e acima de 10,5 pode ocorrer mortalidade dos peixes, sendo quando o Ph esta alto, aumentam os riscos de ocorrência de problemas com toxidez de amônia.

Conforme está expresso na Tabela 1, os valores de condutividade da água do viveiro estão situados entre 120 e 530 $\mu\text{S}/\text{cm}$, valores estes que podem ser considerados altos se comparados aos recomendados por Sipaúba-Tavares (1994), o qual recomenda que a condutividade esteja entre 23 e 71 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Os altos valores de condutividade apresentados no viveiro podem ser indicativos de elevada matéria orgânica em decomposição (MERCANTE, et al. 2007).

De acordo com a Tabela 1, os valores de transparência ficaram situados entre 14 e 50 cm, estes valores não

TABELA 1. Valores de Temperatura ($^{\circ}\text{C}$), pH, condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$) e transparência (cm) obtidos durante o experimento.

Parâmetros	Mínimo-Máximo
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	8-24
pH	6,35-6,89
Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	120-530
Transparência (cm)	14-50

podem ser considerados satisfatórios, pois de acordo com Kubitzka (1999), os valores ideais devem de transparência devem estar situados entre 40 e 60 cm, o que quer dizer que em alguns momentos do cultivo esta variável não estava em dentro da faixa considerada ideal. Mas apesar deste fato considera-se que isto não ocasionou em problemas pois os peixes ganharam massa muscular e não apresentaram mortalidade.

Os peixes utilizados para a avaliação do rendimento de filetagem apresentaram um peso médio de 1181 g (Tabela 2), peso este considerado alto, pois na maioria dos casos a filetagem é feita com peixes de peso de 600 a 800g. Porém o uso de peixes nesta faixa de peso utilizada no experimento é uma boa alternativa, pois, de acordo com Popma e Lovshin (1996), o rendimento de filetagem aumenta se a tilápia é robusta, sendo que tilápias de 800 a 1200g apresentam de 1 a 2% maior de rendimento de filé se comparadas á tilápias de 500 a 800g.

O rendimento de carcaça desviscerada sem cabeça foi de 62%, (Tabela 2), valores estes que podem ser

TABELA 2. Valores médios de peso vivo (g), carcaça desviscerada (%), carcaça desviscerada sem cabeça (%), carcaça após filetagem (%), rendimento de filetagem (%) e peso de filé (g).

	Média
Peso vivo (g)	1.181
Carcaça desviscerada (%)	87
Carcaça desviscerada sem cabeça (%)	62
Carcaça após filetagem (%)	27
Rendimento de filetagem (%)	38,45
Peso de filé (g)	396

considerados satisfatórios se comparados aos obtidos por Souza et al. (2000), que trabalhou com tilápias de 401 a 500g e obteve um rendimento médio de 61,91%. Porém os mesmos podem ser considerados baixos se comparados aos resultados obtidos por Simões et al. (2007) que trabalhando com tilápias de 600 a 700g de peso vivo obteve 70,75% de rendimento de carcaça.

Conforme está esboçado na Tabela 2, a carcaça após a filetagem totalizou 27% do peso total do peixe, sendo que estes valores são próximos aos encontrados por Simões et al. (2007), que obteve em tilápias de 600 a 700g um total de 26,71% ou seja os resultados podem ser considerados satisfatórios.

Em relação ao rendimento de filetagem foi obtido 38,45% (Tabela 2), valores estes que podem ser considerados satisfatórios se comparados aos obtidos por Pinheiro et al. (2006), que mensurou o rendimento de filetagem em uma indústria de beneficiamento de tilápias e obteve 31% desta variável ou seja, um valor 7,45% menos ao obtido no presente experimento. Porém em estudo com tilápias de linhagem híbridas Leonhardt et al. (2006) encontrou 39,05% desta variável ou seja valores muito semelhantes aos apresentados neste estudo.

Foi obtido o peso médio de filé de 396g, valores estes superiores aos obtidos em tilápias de 700 a 800 g por Araújo et al. (2009), categoria esta de peso mais comumente abatida comercialmente, portanto esta diferença no peso é atribuída ao peso médio dos animais do presente experimento que é de 1.181g.

Ainda em relação ao filé pode-se observar na Figura 2, que há uma alta correlação do peso do peixe em relação ao peso do filé, sendo que a mesma apresentou efeito quadrático e obteve-se um alto coeficiente de correlação (R^2) que no caso foi de 0,96.

Conforme está esboçado na Tabela 3, os peixes iniciaram o experimento com um peso médio de 0,829kg e ao final do período de 140 dias atingiram o peso médio de 1,139kg, atingindo assim um ganho de peso de 0,310 kg por animal.

O ganho de peso diário das tilápias foi de 2,21g (Tabela 3), sendo o mesmo muito inferior ao obtido por Furuya et al. (1998), que trabalhando com tilápias também na fase de terminação obteve para esta variável um ganho médio de 3,90g por dia. O baixo valor apresentado para esta variável pode ser explicado pelas baixas temperaturas obtidas no período do experimento que de acordo com a Tabela 1 ficaram entre 8 e 24°C, sendo estas temperaturas abaixo do ideal preconizado por Lim (1988) que é de 25 a 32°C.

De acordo com o esboçado na Tabela 3, a biomassa inicial foi de 214,71 kg e a biomassa final foi de 295 Kg totalizando um ganho de biomassa (biomassa líquida) de 80,29 kg.

O crescimento médio dos peixes obtido no presente estudo foi de 3,53cm conforme está representado na Tabela 3.

A produção por m² foi de 1,47 kg (Tabela 3) valor considerado satisfatório se comparado aos valores detalhados por Ayroza (2009) que cita que os valores

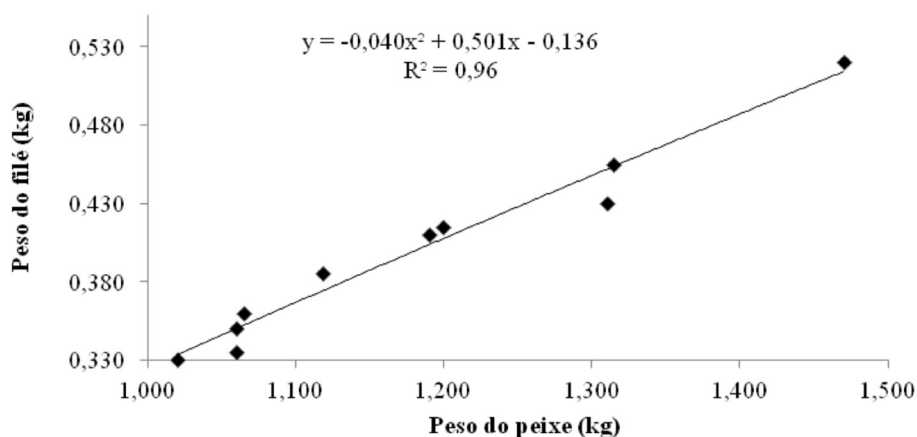


FIGURA 2. Regressão polinomial de segundo grau entre peso do filé (kg) e o peso do peixe (kg) de tilápias do Nilo.

Tabela 3. Valores obtidos de peso médio inicial (kg), peso médio final (kg), ganho de peso (kg), ganho de peso diário (g), biomassa inicial (kg), biomassa final (kg), biomassa líquida (kg), comprimento médio final (cm), crescimento médio (cm), produção (kg/m²), conversão alimentar e taxa de sobrevivência (%).

Variável	Valores
Peso médio inicial (kg)	0,829
Peso médio final (kg)	1,139
Ganho de peso (kg)	0,310
Ganho de peso diário (g)	2,21
Biomassa inicial (kg)	214,71
Biomassa final (kg)	295,00
Biomassa líquida (kg)	80,29
Comprimento médio final (cm)	36,83
Crescimento médio (cm)	3,53
Produção (kg/m ²)	1,47
Conversão alimentar	1,25
Taxa de sobrevivência (%)	100

máximos encontrados neste tipo de cultivo ficam em torno de 1,25 kg/m².

A confirmação alimentar obtida neste estudo foi de 1,25 (Tabela 3), valores estes considerados satisfatórios se comparados aos obtidos por Silva et al. (2003) que obteve um valor de 1,24 para esta variável em um sistema intensivo do tipo raceway. A conversão alimentar obtida no presente experimento pode ser considerada excelente e seus baixos valores podem ser creditados ao tipo de sistema de criação semi-intensivo que possui geralmente melhores conversões, pois os animais têm maior quantidade de plâncton disponível para a sua alimentação.

Não ocorreu mortalidade dos peixes durante o período de estudo, portando os animais apresentaram taxa de sobrevivência de 100% (Tabela 3), valor este que pode ser considerado excelente.

Conforme está representado na Figura 3 houve uma alta correlação do tempo de experimento em relação ao ganho de peso, a regressão apresentou efeito quadrático e apresentou um coeficiente de correlação de 0,98, sendo que este pode ser considerado excelente, ou seja, os peixes ganharam peso ao decorrer do experimento.

Também houve uma alta correlação do tempo de experimento em relação ao crescimento dos peixes (Figura 4), obtendo-se um coeficiente de correlação de 0,93, sendo o mesmo considerado excelente, sendo assim pode-se inferir que os peixes cresceram durante o experimento.

CONCLUSÕES

Os valores das variáveis de qualidade de água estão situados dentro das faixas preconizadas para a aqüicultura exceto os de temperatura e condutividade.

As variáveis mensuradas durante o processamento dos peixes apresentaram valores satisfatórios estando dentro do esperado.

Em relação à produtividade das tilápias estes animais apresentaram um desempenho satisfatório, exceto no ganho de peso diário, que foi afetado pela temperatura média da água durante o cultivo.

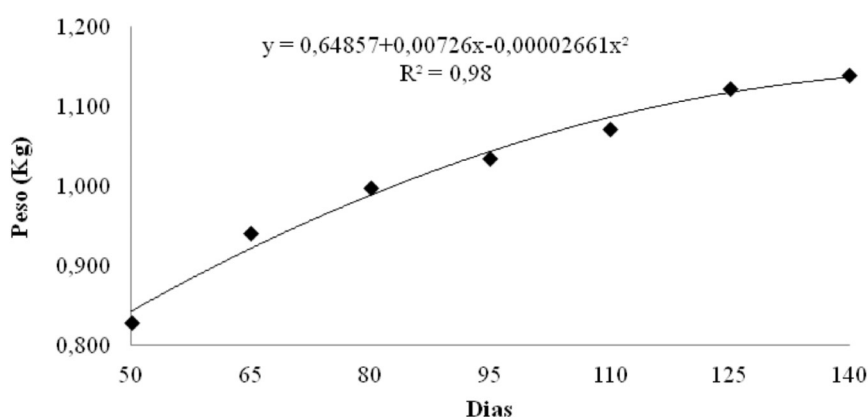


FIGURA 3. Regressão polinomial de segundo grau entre peso do peixe (kg) e o número de dias de cultivo de tilápias do Nilo.

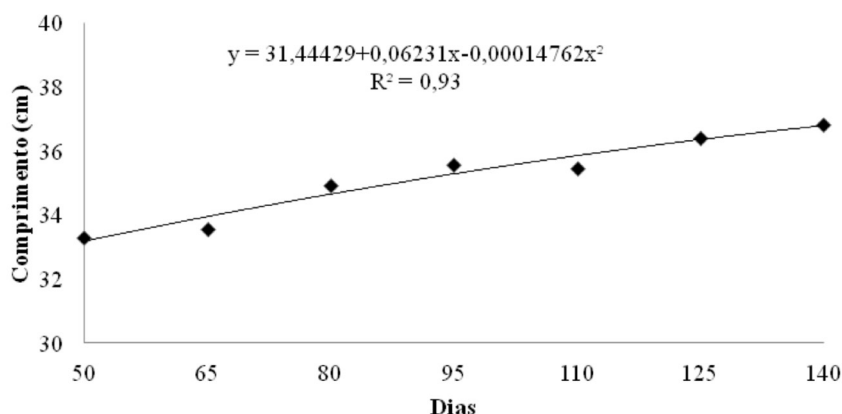


FIGURA 4. Regressão polinomial de segundo grau entre comprimento (cm) e o número de dias de cultivo de tilápias do Nilo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- AYROZA, L.M.S. **Criação de Tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus*, em Tanques-rede, na Usina Hidrelétrica de Chavantes, Rio Paranapanema, SP/PR.** Tese de Doutorado em Aquicultura. Jaboticabal: UNESP, 2009. 92 p.
- ANDRADE, R.L.B.; WAGNER, R.L.; MAHL, I.; MARTINS, R.S. Custos de produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade da região oeste do Estado do Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.1, p.198-203, 2005.
- ARAÚJO, J.M.; PEREIRA, N.S.; MAGALHÃES, C.B.; DOMINGOS, F.C.V.; CASTRO, E.M.; BATISTA, A.S.M. Rendimento de carcaça e filé da tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*), cultivados em sistema super intensivo. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia. 2000. **Anais...** Águas de Lindóia, 2009.
- CARMO, J.L.; FERREIRA, D.A.; SILVA JUNIOR, F.R.; SANTOS, R.M.S.; CORREIA, E.S. Crescimento de três linhagens de tilápia sob cultivo semi-intensivo em viveiros. **Revista Caatinga**. Mossoró. v.21, n.2, p.20-26, 2008.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA), 2010. Teresina 2007. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/69806/1/Circular45.pdf>. Acesso em: 22 de Out. de 2013.
- FIGUEIREDO, H.C. P.; LEAL, C.A.G. Certificação sanitária na aquicultura. **Panorama da Aqüicultura**, v.18, n.107, p.14-20, 2008.
- FIRETTI, R.; GARCIA, S.M.; SALES, D.S. **Planejamento estratégico e verificação de riscos na piscicultura.** Disponível em: http://www.info-bios.com/Artigos/2007_4/Planejamento/Index.htm. Acesso em 29 Out. 2013.
- FITZSIMMONS, K. Tilapia: the most important aquaculture species of the 21st century. In: TILAPIA AQUACULTURE-INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TILAPIA AQUACULTURE, 5, 2000. Rio de Janeiro. **Proceedings...** Rio de Janeiro, 2000.p 3-8.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). 2012. **Fishery and Aquaculture Statistic**. Rome. Italy. Acessado em 10 de outubro de 2013. Disponível em: <http://www.fao.org/fi/statist/statsti.asp>.
- FURUYA, W.M.; SOUZA, S.R.; FURUYA, V.R.B.; HAYASHI, C.; RIBEIRO, R.P. Dietas peletizada e extrusada para machos revertidos de tilápias do nilo (*Oreochromis niloticus* L.), na fase de terminação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.28, n.3, p.483-487, 1998.
- HERMES, C.A. **Sistema agroindustrial da tilápia na região de Toledo-PR e comportamento de custos e receitas.** Tese de Doutorado em Aquicultura. Jaboticabal: UNESP, 2009. 106 p.
- KUBITZA, F. **Tilápia: Tecnologia e planejamento na produção comercial.** Jundiaí: F. Kubitza, 2000. 285p.
- KUBITZA, F. 1999 **Qualidade da água na produção de peixes.** Jundiaí: CIP – USP Editora. 97p.
- LEONHARDT, J.L.; CAETANO FILHO, M.; FROSARD, H.; MORENO, A.M. Características morfológicas, rendimento e composição do filé de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, da linhagem tailandesa, local e do cruzamento de ambas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 1, p. 125-132, 2006.
- LIM, C. Practical feeding - tilapias. In: LOVELL, T. Nutrition and feeding of fish New York: Van Nostrand Reinhold, 1988. p. 163-182.

- MARDINI, CARLOS VIRUEZ. **Cultivo de Peixes e seus Segredos**. Canoas: Ed. ULBRA, 2000.
- MASSAGO, H. **Desempenho de alevinos de quatro linhagens da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e análise da variabilidade genética pelos marcadores RAPD**. 2007. 40 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.
- MERCANTE, C.T.J.; MARTINS, Y.K.; CARMO, C.F.; OSTI, J.S.; PINTO, C.S.R.M.; TUCCI, A. **Qualidade da água em viveiro de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*): caracterização diurna de variáveis físicas, químicas e biológicas**, São Paulo, Brasil. *Bioikos*, Campinas, v.2, n.21, p.79-88, 2007.
- OLIVEIRA, E. G.; SANTOS, F. J. S.; PEREIRA, A. M. L.; LIMA, C. B. Produção de tilápia: mercado, espécie, biologia e recria. **Circular Técnica 45**. Teresina: Embrapa Meio Norte/MAPA, 2007. 12 p.
- PINHEIRO, L.M.S.; MARTINS, R.T.; PINHEIRO, L.A.S.; PINHEIRO, L.E.I. Rendimento industrial de filetagem da tilápia tailandesa (*Oreochromis spp.*). **Arquivo Brasileiro de medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte. v.58, n.2, p.257-262, 2006.
- POPMA, T. J.; LOVSHIN, L. Worldwide Prospects for Commercial Production Of Tilápia, Internacional Center for Aquaculture and Aquatic Environments. Auburn: Auburn University, Alabama. **Research And Development**. Series n. 41, 1996. 23 p.
- RIGHETTI, J.S.; FURUYA, W.M.; CORNEJERO, C.I.; GRACIANO, T.S.; VIDAL, L.V.O.; MICHELLATO, M. Redução da proteína em dietas para tilápias-do-nilo por meio da suplementação de aminoácidos com base no conceito de proteína ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Brasília, v.40, n.3, p.469-476, 2011.
- SCORVO FILHO, J. D.; MARTIN, N. B.; AYROZA, L. M. S. Piscicultura em São Paulo: custos e retornos de diferentes sistemas de produção na safra 1996/97. *Informações econômicas*, 28(3) : 41-60, março, 1998.
- 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 sistema "raceway". **Acta Scientiarum**. Animal Sciences. Maringá, v.25, n.1, p.9-13, 2003.
- SIMÕES, M.R.; RIBEIRO, C.F.A.; RIBEIRO, S.C.A.; PARK, K.J.; MURR, F.E.X. Composição físico-química, microbiológica e rendimento do filé de tilápia tailandesa (*Oreochromis niloticus*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.27, n.3, p.608-613, 2007.
- SIPAÚBA-TAVARES, L.H. (1994). **Limnologia aplicada à aquicultura**. São Paulo: FUNEP Editora.
- SOUZA, M.L.R.; MARENGONI, N.G.; PINTO, A.A.; CAÇADOR, W.C. Rendimento do processamento da tilápia- Rendimento do processamento da tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*): tipos de corte da cabeça em duas categorias de peso. **Acta Scientiarum**. Maringá, v.22, n.3, p.701-706, 2000.
- SOUZA, M.L.R., MARANHÃO, T.C.F. Influence of live weight on carcass, fillet yield and by-products of fillet processing of *Oreochromis niloticus*. In: AQUICULTURA BRASIL'98. 1998, Recife. **Anais/Proceedings...** Recife: ABRAq. 1998. p. 322.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE - SAS. **Users guide**. 8. ed. Cary, USA: SAS®/STAT, SAS Institute, 1999. 365p.