SARDINHAGEM DE TILÁPIAS CULTIVADA EM CASA DE REABILITAÇÃO PARA DEPENDENTES QUÍMICOS NO MUNICÍPIO DE ARACATI, CEARÁ

Processing of Tilapia Reared at a Rehab Facility for Recovering Drug Addicts in the City of Aracati, Ceará, Brazil

Glacio Souza Araújo[1]

Resumo: As tilápias apresentam excelentes características quando utilizadas na aquicultura, que incluem alta produtividade, rusticidade, grande capacidade de adaptação e filé de ótima aceitação no mercado consumidor são qualidades que justificam esse destaque. O objetivo desse trabalho foi realizar a técnica da sardinhagem de alguns peixes cultivados em tanque de alvenaria na casa de reabilitação para dependentes químicos Resgate de Vidas, em Aracati, CE, mediante recursos do Programa Institucional de Apoio a Projetos de Extensão - PAPEX/PROEXT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, no ano de 2015, por um período total de 11 meses. Foram utilizados 40 peixes, despescados após seleção, cultivados na fase de recria. Os animais apresentaram pesos médios de 115 g, sendo devidamente abatidos mediante choque térmico, escamados e eviscerados. Em seguida foram retiradas as cabeças, todas as nadadeiras e lavados com água clorada. Os peixes foram inseridos em uma panela de pressão e acrescentado vinagre, óleo, água e sal, sendo postos à fervura por um período de 35 minutos. O molho foi preparado a base de tomate, cebola, alho, corante, óleo, sal e água, quando em seguida triturados em um processador de alimentos. Constatamos que as espinhas dos peixes foram bem cozidas, similar à sardinha enlatada comercial, apresentando boa aceitação após degustação dos internos da casa de reabilitação, sendo assim, uma boa alternativa para a reabilitação de dependentes químicos.

Palavras-chave: Aquicultura. Crescimento. Processamento do pescado.

Abstract: *Tilapia shows excellent characteristics when using in aquaculture; high yield, rusticity, great capacity for adaptation, and prime acceptance in the consumer market are traits that justify this spotlight. The objective of this work was to process a number of fish reared in a masonry tank at the Resgate de Vidas rehab facility for recovering drug addicts, located in Aracati, CE, Brazil, using resources from the Institutional Program for Extension Project Support – PAPEX/PROEXT of the Federal Institute of Education, Science, and*

1 Doutor Engenharia de Pesca, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, *Campus* Aracati, glacio@ifce.edu.br

Technology of Ceará – IFCE, in 2015, for a total period of 11 months. A total of 40 reared fish were used, which were harvested after selection. The average weight was 115 g, and the animals were properly slaughtered by thermal shock, scaled, and gutted. Next, the heads and all fins were removed, and the fish were rinsed in chlorinated water. The fish were placed in a pressure cooker, adding vinegar, oil, water and salt, and boiled for 35 minutes. The sauce was prepared with tomato, onion, garlic, coloring, oil, salt, and water, and the mixture was then ground in a food processor. We observed that fish bones were well cooked, similar to commercial canned sardines. It showed good acceptance after being sampled by the patients of the drug rehabilitation facility, making it a good alternative for the rehabilitation of drug addicts.

Keywords: *Aquaculture. Growth. Fish processing.*

INTRODUÇÃO

A aquicultura é o cultivo de organismos aquáticos com a intervenção do homem no processo de criação para aumentar a produção, em operações como reprodução, estocagem, alimentação, proteção contra predadores entre outras (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 1990).

O desenvolvimento da aquicultura tem contribuído para a redução do extrativismo, da pesca predatória e repercutido de forma positiva na preservação de ecossistemas aquáticos (ROCZANSKI et al., 2000).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Dentre os ramos da aquicultura, destaca-se a piscicultura, que é o cultivo de peixes, incluindo as tilápias, destacando-se como uma atividade com potencial para minimizar a insegurança nutricional e alimentar (CARDOSO; EL-DEIR; CUNHA, 2016).

O cultivo de peixes vem assumindo importância cada vez maior no panorama do abastecimento alimentar, uma vez que a alta taxa de crescimento demográfica condiciona um aumento populacional que poderá colocar em risco a oferta de alimentos (SAMPAIO; BRAGA, 2005).

A tilápia do Nilo tem se destacado na piscicultura de águas interiores em regiões de clima quente, tanto em criações em tanques de terra quanto em gaiolas ou tanques-rede, sendo este último muito utilizado em grandes reservatórios (ARAUJO et al., 2010). Características como alta produtividade, rusticidade, grande capacidade de adaptação e filé de ótima aceitação no mercado consumidor são qualidades que justificam esse destaque (MEURER et al., 2000). Também possui alto valor comercial devido à ausência de espinhos musculares em "Y" e as características organolépticas de seu filé (DIAS-KOBERSTEIN et al., 2007).

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

Com relação ao uso das drogas, Duarte e Andrade (2011) comentam que a redução de danos constitui uma estratégia de abordagem dos problemas com tais substâncias que não parte do princípio de que deve haver imediata e obrigatória extinção do uso de drogas, seja no âmbito da sociedade, seja no caso de cada indivíduo, mas que formula práticas que diminuem os danos para os usuários de drogas e para os grupos sociais com que convivem.

Tendo em vista as características citadas, o cultivo de tilápias e seu beneficiamento (sardinhagem) podem ser utilizados como formas de minimizar os danos causados pelo uso das drogas, através da transferência de conhecimentos para dependentes químicos, objetivos deste trabalho de extensão.

METODOLOGIA

O referido trabalho foi realizado na Casa de Reabilitação Resgate de Vidas, instituição que abriga e reabilita dependentes químicos no distrito de Cajueiro, zona rural de Aracati, Ceará, mediante recursos do Programa Institucional de Apoio a Projetos de Extensão - PAPEX/PROEXT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, no ano de 2015, com a participação de cinco alunos bolsistas, estudantes do Curso Técnico em Aquicultura da referida instituição, no *Campus* Aracati, Ceará, por um período total de 11 meses, englobando todas as etapas, desde a reprodução dos peixes e doação dos alevinos até a despesca dos animais e beneficiamento do pescado

(sardinhagem das tilápias).

Na casa de reabilitação o tempo total de tratamento é de nove meses e são recebidos diversos dependentes químicos, com dependência de drogas lícitas e ilícitas. A dependência de álcool em nosso país tem mostrado uma prevalência variando de 3 a 10% na população geral adulta (ALMEIDA-FILHO et al., 1997). A maioria dos beneficiários apresentam ensino fundamental completo e faixa etária de 18 a 65 anos. Durante a realização desse trabalho, foram atendidos um total de 138 homens.

As visitas à casa de recuperação para o desenvolvimento do trabalho ocorreram semanalmente, onde se realizava a apresentação de seminários que compreendiam a reprodução de tilápias, reversão sexual, manejo produtivo, qualidade da água, alevinagem, engorda e beneficiamento do pescado.

Além da capacitação, no mesmo momento da visita, ocorria o acompanhamento do crescimento dos peixes, observada a qualidade da água dos tanques, atualizado a quantidade semanal de ração para os animais e ao final dos cultivos o beneficiamento dos animais (sardinhagem das tilápias cultivadas).

PRODUÇÃO E DOAÇÃO DOS ALEVINOS DE TILÁPIAS

Para o cultivo das tilápias e doação dos peixes para a Casa de Reabilitação Resgate de Vidas, instituição que abriga e reabilita dependentes químicos no município de Aracati, CE, inicialmente fez-se necessário a obtenção dos alevinos revertidos de tilápias, que foram produzidos na Estação de Piscicultura José William Bezerra & Silva, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, *Campus* Aracati. Um total de 1600 peixes, com peso médio dos peixes variando entre 0,3 a 0,5 g, foram doados para a alevinagem e engorda das tilápias na casa de recuperação visando o tratamento de dependentes químicos.

Os peixes foram transportados em sacos plásticos vedados contendo água, oxigênio abundante e sal, na carroceria de um veículo da referida instituição de ensino nas horas mais frias do dia.

Ao chegar no local, os sacos plásticos foram colocados em um tanque circular de alvenaria de área de 50 m^2 (diâmetro de 8 m) que foi utilizado para a alevinagem das tilápias, e em seguida os alevinos foram soltos após devido equilíbrio térmico. A densidade de estocagem dos peixes durante essa etapa de cultivo foi de 32 peixes/m^2.

ALEVINAGEM E RECRIA DAS TILÁPIAS

A etapa de alevinagem das tilápias teve um período de 60 dias (dois meses). A alimentação foi oferecida aos peixes diretamente no tanque, que possuia uma tela para evitar predação por pássaros ou outros animais indesejáveis. Em toda a fase de alevinagem, os animais foram alimentados sete dias por semana, quatro vezes ao dia (07h00min, 10h00min, 13h00min e 16h00min), com ração extrusada balanceada em pó, contendo 50% de proteína bruta e extrusada e contendo 40 e 35% de proteína bruta, lançadas diretamente na água.

Semanalmente, uma amostra de cerca de 5% dos indivíduos estocados foi coletada no tanque de cultivo, com auxílio de uma rede e puçá, para a obtenção dos pesos e comprimentos médios, os quais foram determinados utilizando uma balança semi analítica digital e um ictiômetro, respectivamente. Vale salientar que durante a fase de alevinagem não foi verificado a existência de peixes mortos, ou seja, não ocorreu mortalidade.

Após a obtenção dos pesos médios semanais, foi calculado a quantidade de ração

para os peixes, que variou de 18 a 6% da taxa de biomassa estocada por dia. As atividades de manejo para obtenção dos pesos médios dos animais, bem como outras atividades de extensão, foram realizadas por bolsistas do projeto e estudantes do Curso Técnico em Aquicultura do IFCE, *Campus* Aracati.

Os parâmetros indicadores do desempenho zootécnico da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, nos respectivos tanques de cultivo, determinados ao final da alevinagem, foram os seguintes: peso médio final, comprimento médio final, sobrevivência, biomassa final, ganho médio de peso diário e conversão alimentar aparente, de acordo com Mainardes-Pinto; Verani e Tabata, 1986 e Carneiro; Cyrino e Castagnolli, 1999.

Ao término da fase de alevinagem das tilápias (60 dias), os peixes foram cultivados por mais um mês até atingirem um peso médio de 115 g (fase de recria), e o delineamento da cultura seguiu o descrito para a alevinagem dos animais.

PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA DURANTE O CULTIVO DOS PEIXES

Para a determinação dos parâmetros físicos e químicos da água, a temperatura (°C) e a concentração de oxigênio dissolvido (mg L^{-1}) foram mensurados utilizando um oxímetro digital. A transparência da água (cm) foi obtida com um disco de Secchi de 30 cm de diâmetro. Para a leitura do pH, foi utilizado um medidor de pH portátil.

As concentrações de N-amoniacal e N-nitritos e fósforos foram determinadas por espectrofotometria. Para isso, amostras de 100 mL, de tanque foram retiradas e centrifugadas a 3.000 *x* g por 5 min. Em seguida, a cada 25 mL das amostras foi adicionado os reagentes NitriVer 3 Nitrite, PhosVer 3 Phosphate para as determinações das concentrações de nitritos e fósforos, respectivamente. O método de Nessler foi utilizado para determinação da amônia, sendo utilizados 1,0 mL do reagente de Nessler, 3 gotas de estabilizante mineral e 3 gotas e álcool polivinilico. Após o tempo de reação (1 minuto), as amostras foram levadas ao espectrofotômetro e a concentração dos compostos foi expressa em mg L^{-1} (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY, 1995). Todos esses parâmetros foram monitorados semanalmente.

SARDINHAGEM DAS TILÁPIAS

Para a realização da técnica da sardinhagem das tilápias ao final do cultivo (fase de recria), foram utilizados 40 peixes despescados após seleção, que apresentaram desenvolvimento inferior quando comparados aos demais, com pesos médios de 115 g, foram devidamente abatidos através de choque térmico (água com gelo), escamados e eviscerados. Em seguida foram retiradas as cabeças, todas as nadadeiras e lavados com água clorada.

Os peixes foram inseridos em uma panela de pressão e acrescentado vinagre, óleo, água e sal, sendo postos à fervura por um período de 35 minutos. O molho foi preparado à base de tomate, cebola, alho, corante, óleo, sal e água, quando em seguida triturados em um processador de alimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

DESEMPENHO DOS PEIXES AO FINAL DA ALEVINAGEM

Ao final da alevinagem das tilápias, a sobrevivência foi de 100±0,00%, não se verificando mortalidade dos animais, apesar da elevada densidade de estocagem dos peixes. A biomassa dos peixes verificada

ao final da alevinagem foi de 95,36±0,2 kg, onde os animais apresentaram pesos e comprimentos médios de 59,60±7,2 g e 15,51±0,39 cm, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Sobrevivência (S), biomassa final (B), peso final (W), comprimento médio final (L), ganho de peso diário (DWG) e conversão alimentar aparente (CAA) dos peixes ao final da alevinagem (60 dias). Os valores são expressos em média e desvio padrão.

S (%)	B (kg)	W (g)	L (cm)	GPMD (g day^{-1})	CAA
100,00±0,00	95,36±0,2	59,60±7,2	15,51±0,39	0,99±0,25	2,02±0,03

Fonte: Próprio Autor, 2015.

O ganho médio de peso diário dos peixes ao final da alevinagem (60 dias) foi de 0,99±0,25 g day^{-1}. O referido projeto de extensão, além da parte econômica, visa também o social, com o tratamento dos dependentes químicos na casa de reabilitação descrita nesse trabalho.

Por fim, as taxas de conversão alimentar aparente foram 2,02±0,03 e 1,25±0,04 ao final da alevinagem. Esses resultados mostram uma menor quantidade de ração utilizada para o crescimento dos peixes, reduzindo assim, os custos de produção na piscicultura. Esses baixos valores podem ser explicados devido ao complemento da dieta dos peixes através do alimento natural presente em abundância nos tanques de cultivo.

O excesso de fitoplâncton na água dos tanques de cultivo foi drenado para a irrigação de hortaliças presentes na casa de reabilitação, produzindo também esses vegetais.

Navarro et al. (2010) não observaram diferenças estatisticamente significativas com relação à sobrevivência de pós-larvas revertidas de tilápias ao suplementarem uma ração isoprotéica (36% de PB) e isocalórica (3600 kcal de ED kg^{-1}) com diferentes concentrações de vitamina E monofásico (0; 50; 100; 150 e 200 mg kg^{-1}). Os autores ainda verificaram que não ocorreram diferenças estatisticamente significativas com relação ao peso final, ganho de peso diário, taxa de eficiência protéica e sobrevivência dos peixes nas condições descritas.

Os resultados absolutos de ganho de peso, sobrevivência e conversão alimentar, que determinam o custo de produção e consequentemente a viabilidade econômica de um projeto de piscicultura, são diretamente dependentes da qualidade do ambiente de cultivo (SAMPAIO; BRAGA, 2005).

Koch et al. (2016) avaliaram a alimentação da tilápia do Nilo, *O. niloticus*, com peso médio de 6,81 g, utilizando dietas comerciais livre de farinha de peixe. Os autores verificaram que os valores mais elevados de umidade ocorreram no tratamento onde foi utilizado 11,2% de farinha de aves e 44,5% de farinha de soja (73,67%); com relação a proteína, o melhor resultado ocorreu no tratamento com inclusão de 29,5% de farinha de aves e 19,5% de farinha de soja (14,87%), e com relação aos lipídios e cinzas, os melhores resultados ocorreram no tratamento com utilização de 15,1% de farinha de aves e 39,2% de farinha de soja (11,76 e 2,55%, respectivamente).

De uma maneira geral, os valores dos parâmetros zootécnicos encontrados ao final da alevinagem dos peixes nos tanques existentes na casa de reabilitação apresentaram resultados excelentes, o que demonstra a importância do cultivo dos peixes e efetivo tratamento e capacitação de dependentes químicos na referida instituição.

PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA

Os parâmetros de qualidade da água dos tanques durante o cultivo das tilápias estão mostrados na Tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros físicos e químicos analisados na água de cultivo das tilápias durante o cultivo dos peixes na casa de reabilitação. Os valores são expressos em média e desvio padrão.

Parâmetros físico-químicos	Valores encontrados
Transparência (cm)	13,0±2,3
Temperatura (°C)	25,5±0,8
pH	8,3±0,5
Oxigênio Dissolvido (mg L^{-1})	8,2±2,4
Amônia (mg L^{-1})	0,743±0,013
Nitrito (mg L^{-1})	1,583±0,021
Fósforo (mg L^{-1})	0,004±0,001

Fonte: Próprio Autor, 2015.

Durante o experimento, foram observados valores de temperatura, pH, oxigênio dissolvido, amônia, nitrito e fósforo muito bons relacionados com o cultivo de tilápias, merecendo destaque os valores de oxigênio dissolvido (8,2±2,4 mg L^{-1}) e amônia (0,743±0,013 mg L^{-1}). Os valores de transparência não apresentaram valores ideias, com média de 13,0±2,3 cm, significando um excesso de fitoplâncton na água, mas não prejudicando o desenvolvimento dos animais, haja vista os demais parâmetros nas faixas satisfatórias.

Tran-Duy et al. (2008) verificaram os efeitos de duas concentrações de oxigênio dissolvido (3,0 e 5,6 mg L^{-1}) sobre o peso corpóreo e crescimento da tilápia do Nilo, *O. niloticus*, de 21 e 147 g de peso médio, e observaram que uma maior concentração de oxigênio na água promoveu um aumento significativo no peso médio dos peixes bem como um maior crescimento dos animais com 21 g quando comparados àqueles cultivados em uma concentração mais baixa.

De acordo com Moreira et al. (2011) os valores registrados para os parâmetros de qualidade de água (oxigênio dissolvido, pH e temperatura) permaneceram dentro dos níveis considerados adequados para o cultivo de tilápias.

Os resultados obtidos foram semelhantes aos mostrados por Lima et al. (2008) quando avaliaram a qualidade de água em um sistema de cultivo integrado, envolvendo a piscicultura e agricultura, com densidade de estocagem de 10; 20 e 30 tilápias por metro cúbico, respectivamente e observaram que as densidades testadas não alteraram de forma negativa a qualidade da água. Os autores ainda concluíram que existe a possibilidade de integrar a piscicultura com a agricultura, maximizando o uso dos recursos hídricos.

SARDINHAGEM DAS TILÁPIAS

Ao final do processamento (sardinhagem das tilápias), constatamos que as espinhas dos peixes foram bem cozidas, similar à sardinha enlatada comercial, apresentando boa aceitação após degustação dos internos da casa de reabilitação, sendo assim, uma boa alternativa para a reabilitação de dependentes químicos no município de Aracati, CE.

De Souza e Maranhão (2001) avaliaram o rendimento de carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, em função de dois pesos corporais (307 a 495 g) e observaram que os peixes com maior peso médio proporcionaram o maior rendimento de carcaça sem cabeça (78,18%), músculos abdominais (3,51%) e pele bruta (6,56%), enquanto os peixes com menor peso foram significativamente superiores para porcentagens de cabeça (14,29%) e vísceras (10,09%). Não houve diferença significativa para rendimento de filé nas duas categorias de peso médio. No referido trabalho, o peso médio dos peixes utilizados na sardinhagem foi de apenas 115 g, bem inferior ao utilizado pelos respectivos autores, mas com aproveitamento de praticamente todo o animal devido ao cozimento das espinhas

dos peixes devido à técnica da sardinhagem, além de utilizar indivíduos com reduzido crescimento durante o cultivo, podendo ser bem utilizadas para reabilitação de dependentes químicos.

Esse fato também ocorreu ao se comparar o trabalho de Neira et al. (2016) que avaliaram o rendimento e composição do filé de quatro linhagens da tilápia do Nilo, *O. niloticus*, visando o melhoramento genético, sendo indivíduos que passaram e que não passaram pelo processo de reversão sexual, e verificaram que os valores mais elevados de rendimento de filé ocorreu com as populações que passaram pelo processo de reversão sexual (39,10±2,3%), com peso final de 355,0±110,0 g.

Além dos benefícios produtivos, a transferência de conhecimentos no cultivo de tilápias e no beneficiamento do pescado (sardinhagem das tilápias) na referida casa de reabilitação pôde minimizar os danos causados pelo uso das drogas pelos dependentes, gerando atividade e ocupação, além da capacitação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desse trabalho, conclui-se que os valores dos parâmetros zootécnicos encontrados ao final dos cultivos apresentaram bons resultados, com produção de alimento destinado para o consumo de 138 internos da casa de reabilitação. Além disso, ao realizar o beneficiamento do pescado (sardinhagem das tilápias) na casa de reabilitação através da transferência de conhecimentos, gerou atividade e ocupação para a efetivação do tratamento dos mesmos. Com relação aos discentes bolsistas e ao coordenador do projeto, a experiência foi ímpar, acompanhando o andamento de todas as atividades do projeto, na produção, qualidade da água, beneficiamento do pescado produzido e formação social, valorizando o ser humano, otimizando e fortalecendo a extensão no IFCE, *Campus* Aracati.

AGRADECIMENTOS

Nossos mais sinceros agradecimentos são para a Pró-Reitoria de Extensão, mediante recursos do Programa Institucional de Apoio a Projetos de Extensão - PAPEX/PROEXT e para o Grupo de Estudos em Aquicultura Tropical – GEAQUI, do IFCE, *Campus* Aracati.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA-FILHO, N.; MARI, J. J.; COUTINHO, E.; FRANÇA, J. F.; FERNANDES, J.; ANDREOLI, S. B. Brazilian multicentric study of psychiatric morbidity: methodological feature and prevalence estimates. **The British Journal of Psychiatry**, v. 171, p. 524-529, 1997.

ARAUJO, G. S.; RODRIGUES, J. A. G.; DA SILVA, J. W. A.; FARIAS, W. R. L. Cultivo da tilápia do Nilo em tanques-rede circulares em diferentes densidades de estocagem. **Bioscience Jorunal**, v. 26, n. 3, p. 428-434, 2010.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. Washington DC, USA, 1995.

CARDOSO, A. S.; EL-DEIR, S. G.; CUNHA, M. C. C. Bases da sustentabilidade para atividade de piscicultura no semiárido de Pernambuco. **Interações**, v. 17, n. 4, p. 645-653, 2016.

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

DE SOUZA, M. R. L.; MARANHÃO, T. C. F. Rendimento de carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L), em função do peso corporal. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 4, p. 897-901, 2001.

DIAS-KOBERSTEIN, T. C. R.; GABRIEL NETO, A.;

DE STEFANI, M. V.; MALHEIROS, E. B.; ZANARDI, M. F.; DOS SANTOS, M. A. Nile Tilapia larvae sex reversal (*Oreochromis niloticus*) by means of dip with different hormone proportion. **Revista Acadêmica**, v. 5, n. 4, p. 391-395, 2007.

DUARTE, P. C. A. V.; ANDRADE, A. G. **Integração de competências no desempenho da atividade judiciária com usuários e dependentes de drogas**. Brasília: Ministério da Justiça, Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas, 2011. 352p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **The definition of aquaculture and collection of statistics**. Aquaculture Minutes, Rome, n. 7, 1990.

KOCH, J. F.; RAWLES, S. D.; WEBSTER, C. D.; CUMMINS, V.; KOBAYASHI, Y.; THOMPSON, K. R.; GANNAM, A. L.; TWIBELL, R. G.; HYDE, N. M. Optimizing fish meal-free commercial diets for Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. **Aquaculture**, v. 452, p. 357-366, 2016.

LIMA, C. B.; DE OLIVEIRA, E. G.; DE ARAÚJO, J. M.; SANTOS, F. J. D.; PEREIRA, W. E. Water quality in irrigation channels stoked with Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 4, p. 531-539, 2008.

MAINARDES-PINTO, C. S. R.; VERANI, J. R.; TABATA, Y. A. Estudo comparativo do crescimento de *Oreochromis* (Osteicties cichlidade) em cultivo de mono sexo: crescimento em comprimento e peso, rendimento em biomassa. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 13, n. 2, p. 85-93, 1986.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M.; BOSCOLO, W. R. Utilização de levedura spray dried na alimentação de alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.). **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 2, p. 479-484, 2000.

MOREIRA, R. L.; DA COSTA, J. M.; DE MOURA, P. S.; FARIAS, W. R. L. Water salinity and food supplementation with marine microalgae on growth and masculinization of *Oreochromis niloticus*, Nile tilapia. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 1, p. 116-124, 2011.

NAVARRO, R. D.; FERREIRA, W. M.; RIBEIRO FILHO, O. P.; VELOSO, D. P.; FONTES, D. O.; SILVA, R. F. Desempenho de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) suplementada com vitamina E. **Archivos de Zootecnia**, v. 59, n. 226, p. 185-194, 2010.

NEIRA, R.; GARCÍA, X.; LHORENTE, J. P.; FILP, M.; YÁÑEZ, J. M.; CASCANTE, A. M. Evaluation of the growth and carcass quality of diallel crosses of four strains of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture**, v. 451, p. 213-222, 2016.

ROCZANSKI, M.; COSTA, S. W.; BOLL, M. G.; OLIVEIRA NETO, F. M. A evolução da aquicultura no Estado de Santa Catarina-Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis, BMLP, 2000. CD-ROM.

SAMPAIO, J. M. C.; BRAGA, L. G. T. Cultivo de tilápia em tanques-rede na barragem do Ribeirão de Saloméa – Floresta Azul – Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 6, n. 2, p. 42-52, 2005.

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

WATANABE, W. O.; LOSORDO, T. M.; FITZSIMMONS, K.; HANLEZ, F. Tilapia production systems in the Americas: technological advances, trends and challenges. **Reviews in Fisheries Science**, v. 10, n. 3-4, p. 465-498, 2002.