



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA

ALLYSSON WINICK DA SILVA

ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO PISCÍCOLA DE TILÁPIA DO NILO
(*Oreochromis niloticus*) EM TANQUES-REDES NO MUNICÍPIO DE GLÓRIA – BA

SERRA TALHADA-PE

2018



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA

ALLYSSON WINICK DA SILVA

ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO PISCÍCOLA DE TILÁPIA DO NILO
(*Oreochromis niloticus*) EM TANQUES-REDES NO MUNICÍPIO DE GLÓRIA – BA

Relatório de estágio supervisionado obrigatório
apresentado ao curso de Engenharia de Pesca da
Universidade Federal Rural de Pernambuco –
Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UFRPE/
UAST, sendo requisito para obtenção do título de
Engenheiro de Pesca.

Orientadora: Prof^ª. Renata Akemi Shinozaki
Mendes

Supervisor: Bruno Leonardo da Silva Santos

SERRA TALHADA-PE

2018

Com base no disposto na **Lei Federal N° 9.610**, de 19 de fevereiro de 1998. Autorizo a UFRPE/UAST, a divulgar na rede mundial de computadores – Internet – em seu site (www.uast.ufrpe.br) e permitir a reprodução TOTAL por meio eletrônico, sem ressarcimento dos direitos autorais, da obra **Acompanhamento da produção piscícola de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) em tanques-redes no município de Glória – BA**, a partir da data abaixo indicada ou até que manifestação em sentido contrário de minha parte determine a cessação desta autorização.

Serra Talhada - PE, 18 de agosto de 2018.

Assinatura:

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca da UAST, Serra Talhada - PE, Brasil.

S586a Silva, Allysson Winick da
Acompanhamento da produção piscícola de Tilápia do Nilo
(*Oreochromis niloticus*) em tanques-redes no município de
Glória - BA/ Allysson Winick da Silva. – Serra Talhada, 2018.
31 f.: il.

Orientadora: Renata Akemi Shinozaki Mendes
Relatório ESO (Graduação em Bacharelado em Engenharia de
Pesca) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Unidade
Acadêmica de Serra Talhada, 2018.
Inclui referência.

1. Aquicultura. 2. Piscicultura. 3. Produção. I. Mendes,
Renata Akemi Shinozaki, orient. II. Título.

CDD 639

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA

ALLYSSON WINICK DA SILVA

ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO PISCÍCOLA DE TILÁPIA DO NILO
(*Oreochromis niloticus*) EM TANQUES-REDES NO MUNICÍPIO DE GLÓRIA – BA

Estágio supervisionado obrigatório defendido e aprovado por:

Professora Dr.^a Renata Akemi Shinozaki Mendes
Orientadora

A Deus, aos meus pais Arnaldo e Lourdes, irmãos
Armando e Arnackson, e colegas de trabalho, dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me fazer acreditar que só não há solução em uma ocasião;

Aos meus pais Arnaldo e Lourdes, irmãos Armando e Arnackson, por confiar de forma esperançosa em minha pessoa, dando-me condições para concretizar todos os meus objetivos;

À Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada, bem como aos funcionários da instituição, em especial aos professores do curso por todo conhecimento construído ao longo da graduação;

A minha professora, tutora e orientadora Renata Akemi Shinozaki Mendes, que de forma imensurável contribuiu para a realização de diversas atividades ao longo da graduação, conduzindo de forma ética e descontraída. Além disso, tenho bastante orgulho de ter sido orientando não só pelos ensinamentos, mas também por ser espelho de muitas virtudes e boas energias;

Ao supervisor Bruno Leonardo da Silva Santos, pela oportunidade concedida, pela boa vontade de ensinar, disposição, paciência e tolerância. Foram momentos de muito aprendizado, únicos, e que certamente estarão sempre presentes em minha memória. Aqui, publicamente, peço desculpas por eventual transtorno que eu tenha cometido nessa minha passagem;

Ao Programa de Educação Tutorial, pois me proporcionou não só o desenvolvimento e aperfeiçoamento de habilidades, mas também me concedeu momentos de descontração e oportunidade para a construção de amizades raríssima, que certamente levarei por toda a vida;

Aos companheiros de turma, Arthur Ronalson, José Marcelo, Joyce Carla, Maria Mirele, Paula Renata e, em especial, à Aureni P. Coêlho pelo companheirismo, paciência e confiança ao longo da graduação;

Aos amigos que fiz durante a graduação, que não serão citados, mas estarão guardados em minha memória, pois são sabedores da contribuição em minha vida;

A todos os colegas de trabalho, que irão me perdoar, mas citarei com nome popular: Sr. Carlos, Dão, Jó, João, Josivan, Léo e Vitor;

E por fim, àqueles que tiveram rápida passagem em meu ciclo de amizades, mas contribuíram para me tornar uma pessoa melhor e de forma injusta não foram citados.

RESUMO

Neste relatório está descrito o desenvolvimento das atividades realizadas na Piscicultura Itaparica, localizada em Glória – BA, bem como elucidada a importância de cada etapa, sendo sugeridas, ao final, melhorias para manter o bom funcionamento do setor produtivo. A principal espécie cultivada na região é a *Oreochromis niloticus* em tanques-redes. É a atividade que mais se expande no mundo e também nessa região, tendo como garantia a segurança alimentar, emprego e receita ao Estado e produtores. As principais atividades executadas foram: recepção e povoamento dos animais, alimentação, imunização, classificação, biometria, monitoramento do cultivo, despesca e visitas técnicas. Estas atividades foram realizadas no período de três meses e contribuíram para ampliar e aplicar os conhecimentos construídos ao longo da academia, bem como possibilitaram a visualização de diferentes cenários, permitindo também o desenvolvimento de relações profissionais e pessoais que serão indispensáveis para inserção no mercado de trabalho.

Palavra-chaves: Aquicultura, piscicultura, produção.

ABSTRACT

This report describes the development of the activities carried out at the Itaparica Fish Farm, located in Glória, Bahia, as well as elucidating the importance of each stage. At the end we suggest improvements to maintain the good functioning of the productive sector. The main species cultivated in the region is *Oreochromis niloticus* in net cages. This activity is expanding in the world and also in this region, having as security food security, employment and revenue to the State and for the producer. The main activities performed were: Reception and settlement of the animals, feeding, immunization, classification, biometrics, monitoring, and technical visits. These activities were carried out during three months and contributed to broaden and apply the knowledge built throughout the academy, as well as allowing the visualization of different scenarios, also allowing the development of professional and personal relationships that will be indispensable for insertion in the market of job.

Keywords: Aquaculture, pisciculture, production.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Em destaque avermelhado encontra-se a localização do estado da Bahia no mapa do Brasil. Em verde, o município de Glória no estado da Bahia..... 14
- Figura 2. A – Amostragem e avaliação *in loco* do estado físico e sinais clínicos do animal antes da aquisição. B – Transporte do animal em transfish, observações gerais e recepção na fazenda. C – Procedimento biométrico após contagem de cem indivíduos para posterior povoamento, realizados no período entre 24 de abril a 05 de julho na Piscicultura Itaparica, em Glória/BA. 15
- Figura 3. A – Operários conduzindo os espécimes até o ambiente de cultivo. B – Disposição dos tanques na margem do rio e observação do comportamento natatório e mortalidade. C – Ficha de controle do lote contendo as principais informações dos tanques: fornecedor, data, peso, entre outras. Atividades realizadas no período entre 24 de abril a 05 de julho na Piscicultura Itaparica, em Glória/BA..... 16
- Figura 4. A – Avaliação categorizada do estado de conservação da ração, umidade e finos nos sacos na recepção da mercadoria. B – Planejamento para determinar a quantidade de ração a ser ofertada nos lotes após o recebimento dos animais. C – Marcações nos utensílios para oferta de alimentação nos tanques em proporções recomendadas. D – Oferta de alimentação e observação do comportamento alimentar quanto à aceitação ou sobras, e tempo para consumo. Atividades realizadas no período entre 24 de abril a 05 de julho na Piscicultura Itaparica, em Glória/BA. 17
- Figura 5. A – Equipamento de vacinação de animais semiautomática com dosagem regulada para aplicação. B - Aplicação do antiestreptocose, na região ventral, entre as nadadeiras. Atividade realizada no período entre 24 de abril a 05 de julho na Piscicultura Itaparica, em Glória/BA. 20
- Figura 6. A – Comparativo entre espécimes do mesmo tanque, elucidando a importância do processo de classificação. À esquerda, animal classificado como grande. À direita, pequeno. B – Processo de seleção manual. Cada operário é responsável em direcionar os indivíduos semelhantes para o tanque específico e realizar a contagem. C - Disposição dos tanques próximos à balsa para receber o animal. D – Operador responsável em efetuar as anotações e informar o momento em que o tanque atinge a quantidade desejada para substituí-lo. Atividades realizadas no período entre 24 de abril a 05 de julho na Piscicultura Itaparica, em Glória/BA. 21
- Figura 7. A - Dimensão estrutural (2,0m x 2,0m x 1,5m) do tanque-rede utilizado para cultivo de Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) na Piscicultura Itaparica, Glória-BA. B – Espaçamento (1,5m) entre tanques-redes no mesmo local..... 23

Figura 8. A – Anotações registradas acerca da biomassa despescada, número do tanque, lote e dados biométricos. B – Caixas dispostas em sequência para acomodar o peixe e abatê-lo através de hipotermia. C – Abate do animal através de hipotermia. D – Sequência de organização (gelo/peixe/gelo) nas bandejas para garantir a qualidade de frescor do animal. E – Empilhamento no contêiner refrigerado para transporte. Atividades realizadas no período entre 24 de abril a 05 de julho na Piscicultura Itaparica, em Glória/BA.24

Figura 9. A – Tanques-redes incrustados completamente por mexilhão e expostos ao sol para facilitar sua remoção. B – Reparo e manutenção do tanque após remoção dos mexilhões pelo método manual. C – Em outro cenário, remoção de algas e mexilhões através de jato d’água em alta pressão. D – Tanques-redes após o processo de limpeza e manutenção. Tanques prontos para reutilização. Atividades realizadas no período entre 24 de abril a 05 de julho na Piscicultura Itaparica, em Glória/BA.....25

Figura 10. A, B e C – Diferentes cenários nas visitas *in loco* em pisciculturas na região de Paulo Afonso – BA.....26

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO	15
Recepção e povoamento	16
Alimentação	18
Imunização	20
Classificação	22
Biometria.....	23
Cultivo	23
Despesca e comercialização	25
Revisão e manutenção nos tanques-rede	26
Visitas técnicas.....	27
CONSIDERAÇÕES	29
RECOMENDAÇÕES.....	30
REFERÊNCIAS	32

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o mercado global de alimentos tem experimentado uma expansão e mudanças nos padrões de alimentação da população, o qual se homogeneiza de forma positiva pela busca de alimentos mais saudáveis (ROCHA et al., 2013). Até 2025, as perspectivas do consumo de pescado se aproximarão de 22 kg por habitante por ano, com produção estimada em mais de 195 milhões de toneladas, entre pesca e aquicultura (FAO, 2016). Além disso, a demanda por produtos a base de pescado deve aumentar demasiadamente, sejam por questões de segurança alimentar, aumento populacional, religiosas, saúde ou socioeconômicas (NOMURA, 2010). É uma tendência que tem sido observada, e atualmente, mais da metade da produção é originada da aquicultura (FAO, 2016). Dessa forma, percebe-se que o aumento do consumo per capita de pescado é cada vez mais dependente da disponibilidade de produtos da aquicultura (ROCHA et al., 2013).

Nesse quesito, o Brasil é vastamente promissor para o desenvolvimento dessa categoria, pelas condições naturais que apresenta, pela grande parte do clima tropical, forte mercado interno e produção de grãos (SCHULTER; VIEIRA-FILHO, 2017). Esse potencial também está relacionado à extensão costeira, com mais de oito mil quilômetros, à zona econômica exclusiva com mais de três milhões de km² e à sua dimensão territorial, que represa aproximadamente quatro milhões de hectares de água em grandes reservatórios, dos quais uma pequena fração tem sido aproveitada para o cultivo de peixes em tanques-rede (ROCHA et al., 2013; KUBITZA, 2015).

No *ranking* internacional de produção de pescado através da aquicultura, o Brasil ocupa a décima terceira posição, com produção estimada em 470 mil toneladas de peixes de escamas em águas continentais (FAO, 2016), e portanto, é evidente que toda essa potencialidade não se encontre em total desenvolvimento. No *ranking* nacional, as regiões mais produtoras de peixes são lideradas pelo Norte, com produção estimada em 148 mil toneladas, seguida das regiões Sul (125 mil toneladas), Sudeste (87 mil toneladas), Nordeste (76 mil toneladas) e Centro-Oeste (63 mil toneladas), respectivamente (IBGE, 2016).

Dentre as modalidades de cultivo registradas no Brasil, como a algicultura (cultivo de algas), carcinicultura (criação de camarão), malacocultura (criação de moluscos) e ranicultura (criação de rãs), a piscicultura é caracterizada pela produção de peixes em ambientes

confinados e controlado, podendo ser desenvolvida em viveiro escavado, alvenaria ou tanques-rede (SCHULTER; VIEIRA-FILHO, 2017).

De tal modo, o sistema de cultivo reúne critérios de classificação, podendo ser dividido através da forma que a água é utilizada, seja sistema aberto, semiaberto e fechado, ou através da produtividade, sendo este, o mais empregado no Brasil. Neste, o sistema extensivo é caracterizado por baixas produtividades e independência de alimentação artificial, e os semi-intensivos e intensivos com elevadas densidades de estocagem e dependência alimentar parcial e total, respectivamente (TEIXEIRA et al., 2006).

Por meio desses sistemas de produção, em especial, o intensivo, alguns grupos de peixes são oportunamente destacados pelos elevados índices de produção no Brasil, sendo, em ordem crescente, o grupo das carpas, peixes redondos (tambaqui e seus híbridos), e as tilápias, os responsáveis por representar mais de setenta e cinco por cento da piscicultura brasileira em 2016 (IBGE, 2016).

A tilápia (*Oreochromis niloticus*), embora introduzida no Brasil na década de setenta através do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS, com o intuito de repovoar rios e complementar a renda de pequenos produtores na região Nordeste do país (KUBITZA, 2003), foi rapidamente expandida para outros reservatórios públicos da região Sul e Sudeste, na tentativa não só de peixamento, mas também, apoiadas por estações de pisciculturas das companhias hidroelétricas na década seguinte, a praticar cultivos de forma comercial, que de início não logrou êxito pelo reduzido nível de conhecimento técnico, inexistência de rações adequadas as diferentes fases de vida e baixa qualidade dos alevinos (SCHULTER; VIEIRA-FILHO, 2017). Dessa forma, somente a partir da década de noventa, através da difusão de novas técnicas como a reversão sexual, foi possível consolidar a produção de forma mais equilibrada e expandir a atividade por diferentes regiões do país (KUBITZA, 2003).

Em 2018, segundo a Associação Brasileira de Piscicultura, o Brasil se tornou o quarto maior produtor de tilápia do mundo, com produção estimada em 357 mil toneladas por ano, atrás apenas da China (1,8 milhão t/ano), Indonésia (1,1 milhão t/ano) e Egito (800 mil t/ano). No Nordeste, região que reúne condições ótimas para o cultivo da espécie, com temperaturas elevadas e constantes ao longo do ano, imenso potencial hídrico, além de posição geográfica que favorece o comércio internacional (KUBITZA, 2003), tem como destaque os estados do Ceará e Bahia, em especial, os municípios de Orós – CE como o maior produtor de tilápia do

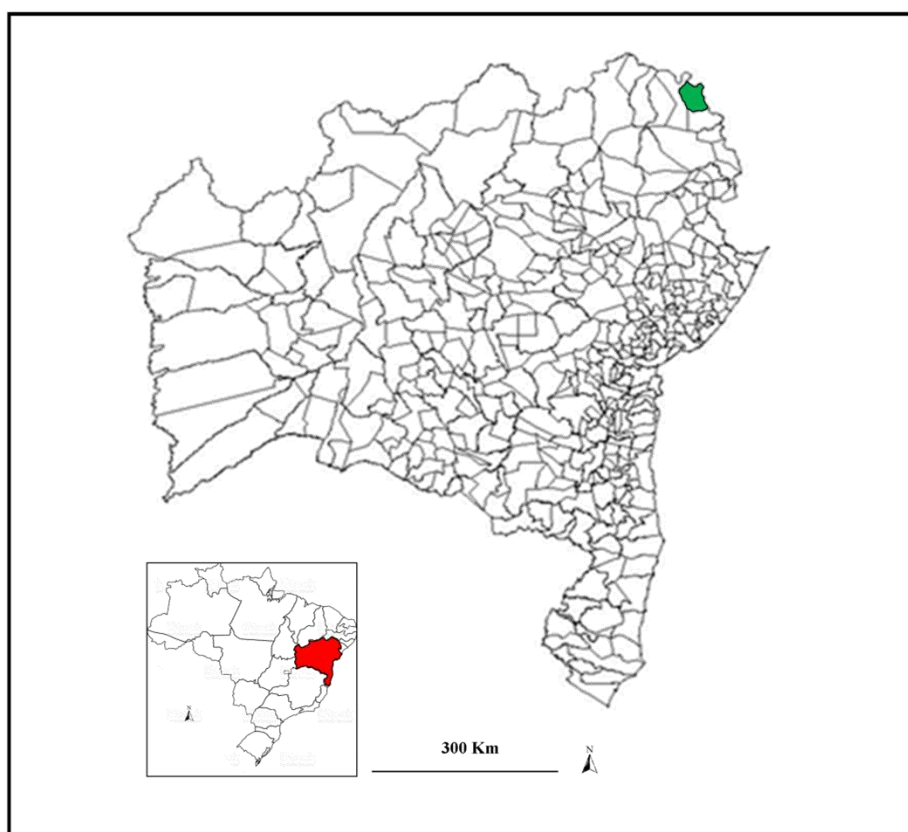
Brasil e Glória – BA ocupando a quinta posição (IBGE, 2016), razão pela qual motivou a realização deste estágio nesta região.

Assim, este trabalho teve como objetivo relatar as atividades desenvolvidas no setor de piscicultura em tanques-rede na região de Glória - BA elucidando a importância de cada processo, sugerindo, eventualmente, melhorias para manter o bom funcionamento do setor.

CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

A Piscicultura Itaparica está localizada no município de Glória – BA (Fig. 01) e atualmente é especializada na produção de tilápia (*O. niloticus*) em tanques-rede. É uma empresa que ainda se encontra em expansão e, por tanto, sem muita estrutura física. Possui equipe composta por cinco funcionários os quais se distribuem para executar todas as atividades necessárias sob supervisão do Engenheiro de Pesca e proprietário Bruno Santos.

Fig. 01 – Em destaque avermelhado encontra-se a localização do estado da Bahia no mapa do Brasil. Em verde, o município de Glória no estado da Bahia.



Fonte: Autor.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O estágio foi realizado no período entre 24 de abril a 05 de julho, na Piscicultura Itaparica, em Glória-BA, com carga horária diária de 6h, tendo sido acompanhada as etapas descritas a seguir.

Recepção e povoamento

Assim como em outras atividades vinculadas à criação de animais, os passos iniciais dessa atividade são a recepção e inserção dos espécimens em uma área e por tempo determinado (ITUASSÚ, 2015). Na piscicultura em tanques-rede, a densidade pode ser expressa em biomassa m^{-3} podendo ser conduzida de diferentes formas, seja em sistema unificado, bifásico ou trifásico, os quais estão relacionados à quantidade de classificação que será realizada durante o cultivo.

Previamente, antes da aquisição dos alevinos, foram vistoriadas nas empresas fornecedoras e as condições em que se encontravam os animais (Fig. 02). Nesse momento foi verificada a aparência, presença de enfermidades, parasitas ou outras espécies, produção de muco, função locomotora, uniformidade, acompanhado da pesagem e contagem. Os animais eram transportados em caixas transportadoras com aeração (*transfish*) e na fazenda, realizava-se uma nova biometria e estimativa da quantidade de espécimes com base na biomassa. Antes de realizar o povoamento, mensuravam-se os parâmetros físico-químicos (temperatura, pH, salinidade), aclimatava-se e posteriormente ocorria o povoamento nos tanques revisados e dispostos à margem do rio.

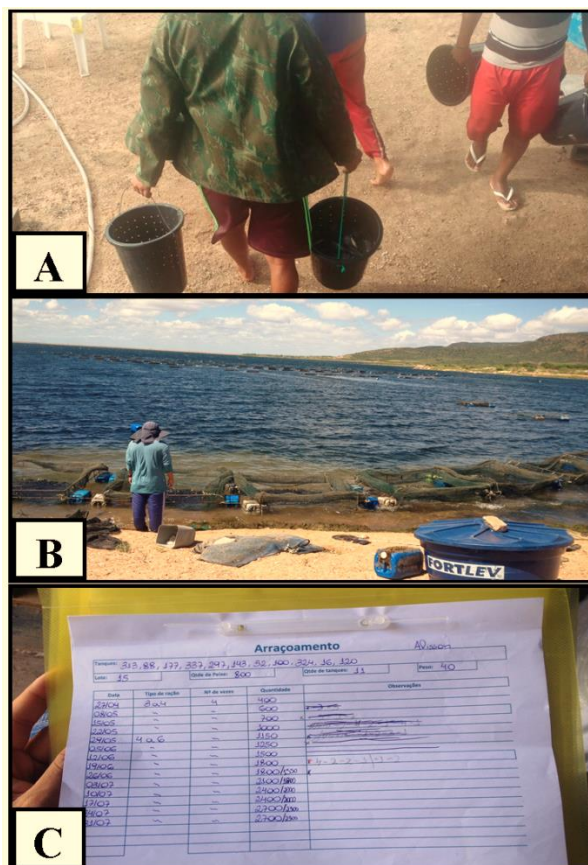
Fig. 02. A – Amostragem e avaliação *in loco* do estado físico e sinais clínicos do animal antes da aquisição. B – Transporte do animal em *transfish*, observações gerais e recepção na fazenda. C – Procedimento biométrico após contagem de cem indivíduos para posterior povoamento, realizados no período entre 24 de abril a 05 de julho na Piscicultura Itaparica, em Glória/BA.



Fonte: Autor.

A identificação dos tanques era registrada na ficha de controle do lote contendo todas as informações relevantes, como o número do tanque, data do recebimento, peso inicial e a quantidade estimada de animais estocados (Fig. 03). Com essas informações foi possível ir ao próximo passo, calcular a quantidade de alimentação ofertada.

Fig. 03. A – Operários conduzindo os espécimes até o ambiente de cultivo. B – Disposição dos tanques na margem do rio e observação do comportamento natatório e mortalidade. C – Ficha de controle do lote contendo as principais informações dos tanques: fornecedor, data, peso, entre outras. Atividades realizadas no período entre 24 de abril a 05 de julho na Piscicultura Itaparica, em Glória/BA.



Fonte: Autor.

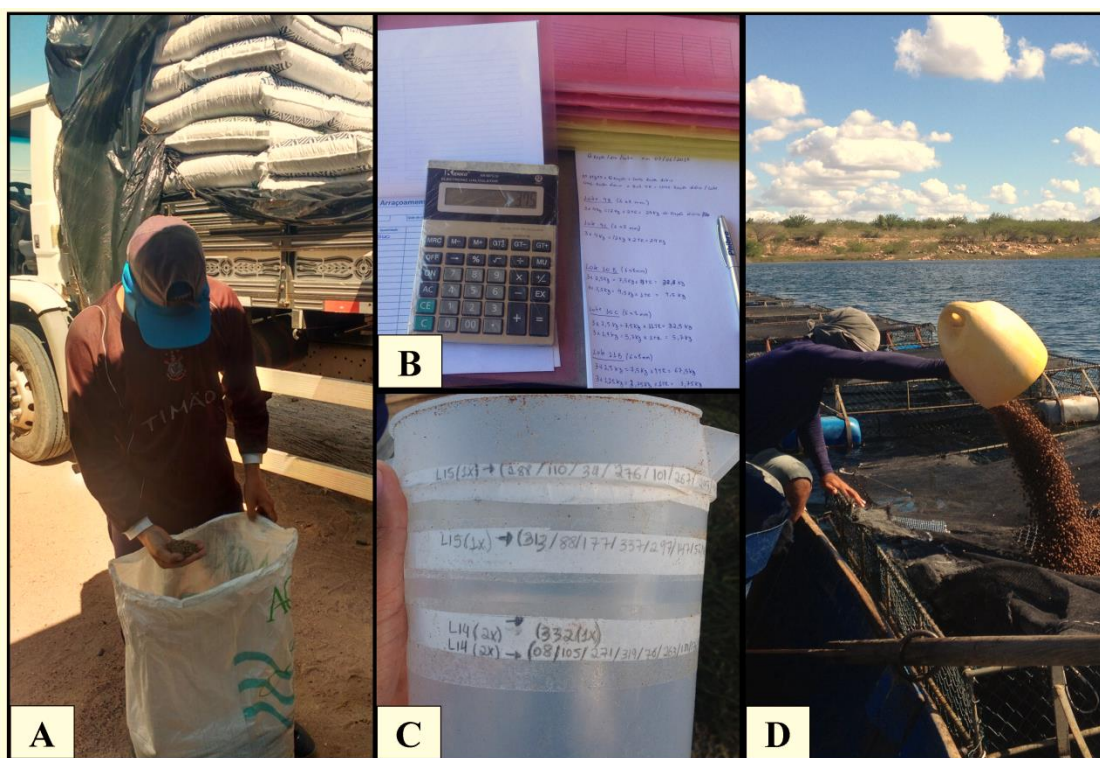
Alimentação

A alimentação tem por objetivo promover a nutrição dos animais de forma adequada e gerar ganhos zootécnicos de acordo com o que se oferta ao animal (RIBEIRO et al., 2012). Os animais, principalmente em cultivos intensivos e superintensivos, em quem a disponibilidade de fito e zooplâncton são tidas como função secundária no cultivo, requerem proteínas, aminoácidos, lipídios, fibras, vitaminas e minerais balanceados em sua dieta (SANTOS, 2007). Esses elementos variam não somente em função das espécies, mas também, dentro da espécie, com a idade, condições ambientais e produtivas (RIBEIRO et al., 2012; SANTOS, 2007). Nesse sentido, dada a espécie *O. niloticus*, a oferta de alimentação foi realizada em consonância com as recomendações técnicas específicas.

Inicialmente, na chegada do lote de ração a fazenda, foi realizada vistorias categorizadas nos sacos de rações (Fig. 04). Nessas vistorias foram observadas, em pelo

menos três camadas da carga (superior, médio e fundo), como se apresentavam os peletes da ração, inteiros ou quebradiços, bem como a quantidade de finos nos sacos. Após esse processo, autorizava ou vetava-se o recebimento.

Fig. 04. A – Avaliação categorizada do estado de conservação da ração, umidade e finos nos sacos na recepção da mercadoria. B – Planejamento para determinar a quantidade de ração a ser ofertada nos lotes após o recebimento dos animais. C – Marcações nos utensílios para oferta de alimentação nos tanques em proporções recomendadas. D – Oferta de alimentação e observação do comportamento alimentar quanto à aceitação ou sobras, e tempo para consumo. Atividades realizadas no período entre 24 de abril a 05 de julho na Piscicultura Itaparica, em Glória/BA.



Fonte: Autor.

Posteriormente, realizou-se um planejamento para a oferta de alimentação nos lotes de cultivo. A estimativa da oferta de ração foi realizada para os primeiros três meses, período este, que ocorreu a classificação. Em seguida, foi reajustada até a despesca. O cálculo foi realizado respeitando a biomassa estocada, estação do ano e guiada por tabelas sugestivas de alimentação. Quanto à granulometria, foram utilizadas rações extrusadas de 2 a 4 mm com 40% de Proteína Bruta (PB), 4 a 6 mm com 35% PB e 6 a 8 mm com 32% PB, respeitado a idade, exigências nutricionais, o tamanho e abertura bucal do animal, assim como sugere Mendes e Carvalho (2016). A alimentação foi dividida em quatro tratos até a primeira classificação, e após, reduzida um trato.

Uma boa estratégia empregada durante a alimentação foi a utilização de funcionários fixos para este procedimento, sendo cada funcionário responsável por lotes específicos. Essa estratégia é de grande relevância, pois de acordo com Santos (2007), na piscicultura, os gastos com alimentação se aproximam de 60% dos custos de produção e por isso deve ser ministrada de forma adequada, por funcionário habilidoso e experiente, para que se evitem desperdícios e potencialize a sua utilização. Além disso, realizavam-se observações diárias sobre a aceitação da quantidade de ração ou sobras, bem como vistoriadas as telas protetoras e limpeza superficial de resíduos (Fig. 04). Essas vistorias são importantes para minimizar a manifestação de aves sobre os tanques no qual reduz a possibilidade de transmissão de doenças aos animais em cultivo.

Por fim, é importante destacar que a utilização de ração de boa qualidade (contendo elementos essenciais e balanceados supracitados) e de alta digestibilidade, aliada a um cronograma alimentar eficiente contribuem para o bom desempenho e saúde dos animais, além de minimizar a carga de nutrientes depositada que contribuem para a eutrofização do meio ambiente.

Imunização

Os animais foram submetidos à aplicação intraperitoneal do antiestreptocose, com o auxílio de uma pistola de regulação volumétrica semiautomática da dosagem, seguindo as recomendações técnicas de aplicação, entre as nadadeiras peitorais, e com dosagem recomendada pela bula de 0,5 mL (Fig. 05). A habilidade dos funcionários é notória, que seis operários realizavam até quarenta mil perfurações diariamente. Após a aplicação os animais permaneciam sob observação quanto aos índices de mortalidade.

A intensificação da produção é caracterizada pela elevada densidade de organismos que pode ser um dos principais vetores do aparecimento de doenças. Altas taxas de morbidade e mortalidade têm sido relacionadas às manifestações bacterianas. Dentre inúmeras, a estreptocose tem sido a mais preocupante em todo o mundo, causada, principalmente, pela *Streptococcus agalactiae* do tipo gram positiva, que pode acometer em diversos hospedeiros, seja bovino, humanos ou peixes. Essa bactéria possui grande adaptabilidade e por isso é encontrado desde ambientes de água doce a águas marinhas (MELO et al., 2015).

Um dos métodos profiláticos mais utilizados contra doenças bacterianas é a aplicação de antibióticos. Todavia, por apresentar efeitos secundários como degradação do meio ambiente, poluição, ou ainda, indiretamente risco ao consumo humano, tem sido desaprovado

sua utilização em muitos países, bem como recusada a comercialização de produtos que tenham sido utilizados estes medicamentos (MELO et al., 2015).

Nesse sentido, tem-se buscado métodos alternativos para imunização dos peixes, sendo a vacina o principal substituto dos antibióticos. As vacinas são produzidas a partir de células inativadas e tem sido a principal estratégia utilizada contra as doenças bacterianas. Seu uso tem sido permitido no Brasil e tem se destacado também pelos benefícios econômicos (LONGHI et al., 2012).

A imunização dos peixes pode ser realizada a partir da aplicação intraperitoneal, oral ou por banho de imersão. Esses métodos apresentam vantagens e desvantagens relacionadas ao nível de proteção, efeitos colaterais, praticidade e custo-benefício (GOMES; AFONSO; GARTNER, 2006, LONGHI et al., 2012). Todavia, Melo et al. (2015) destacam a aplicação intraperitoneal como sendo o método mais eficiente contra a infecção causada por *S. agalactiae*. O tamanho do peixe ou idade correta para vacinação da tilápia é quando ele adquire a completa capacidade imunológica, entretanto essa informação é pouco elucidada na literatura. Assim, sugere-se a aplicação a partir de 21 dias de idade ou quando o animal atinge 30 gramas, baseada nos resultados de autores que obtiveram baixa mortalidade causada por bactéria (EVANS et al., 2004, LONGHI et al., 2012).

Fig. 05. A – Equipamento de vacinação de animais semiautomática com dosagem regulada para aplicação. B - Aplicação do antiestreptocose, na região ventral, entre as nadadeiras, realizada no período entre 24 de abril a 05 de julho na Piscicultura Itaparica, em Glória/BA.



Fonte: Autor.

Classificação

Este processo ocorreu quando os animais atingiram três meses de cultivo e foi realizado de forma manual, no qual o animal foi classificado quanto ao seu tamanho e peso.

A priori, foi preparada uma solução anestésica na proporção de 1:4 entre eugenol e álcool, respectivamente, e diluídos em cem litros de água, bem como adicionado cloreto de sódio para estímulo da secreção de muco, proteção natural dos peixes, na proporção de 8g L⁻¹. Em seguida, o tanque foi erguido na balsa flutuante com o auxílio de cabos e roldanas de forma manual e repuxada a malha para concentrar os animais em um único lado. Após a coleta dos animais com auxílio de um puçá de malha de abertura 10 mm, os animais foram mantidos na solução anestésica por aproximadamente quinze segundos e classificados de forma manual por método comparativo de tamanho e peso entre os espécimes [grande (>500g), médio (entre 300 e 500g) e pequeno (<300g)], os quais eram direcionados aos novos tanques próximos à balsa. Após atingir a quantidade desejada no tanque, realizava-se o registro em planilha (Fig. 06).

Fig. 06. A – Comparativo entre espécimes do mesmo tanque, elucidando a importância do processo de classificação. À esquerda, animal classificado como grande. À direita, pequeno. B – Processo de seleção manual. Cada operário é responsável em direcionar os indivíduos semelhantes para o tanque específico e realizar a contagem. C - Disposição dos tanques



próximos à balsa para receber o animal. D – Operador responsável em efetuar as anotações e informar o momento em que o tanque atinge a quantidade desejada para substituí-lo. Atividades realizadas no período entre 24 de abril a 05 de julho na Piscicultura Itaparica, em Glória/BA.

Biometria

Para todo o processo de produção é necessário o acompanhamento que permita avaliar o crescimento, saúde e bem estar do animal ao longo do cultivo. Para tanto, a biometria é o procedimento no qual permite estas análises e ajuda a deliberar ação acerca da produção, em especial, a alimentação (LIMA et al, 2013).

As análises biometrias realizadas durante o cultivo ocorreram em uma periodicidade não específica, mas dentro dos preceitos da necessidade instantânea, seja no processo de classificação (três meses), pré-despesca, ou ainda, esporadicamente quando se notava irregularidade no consumo da alimentação.

O processo foi realizado em conformidade com Lima et al. (2013), com a utilização de um puçá, bolsa para acomodar os animais, balança, material para anotação das informações biométricas, e quando o processo ocorria durante a classificação, utilizava-se cloreto de sódio em 8g L^{-1} além da solução anestésica contendo eugenol e álcool na proporção 1:4, respectivamente, diluída em cem litros d'água.

Lima et al. (2013) recomendam a pesagem mínima de trinta peixes para baixas densidades ou 3% para elevada quantidade de peixes estocados. As amostragens foram realizadas com a quantidade mínima de trinta peixes, pois neste caso a quantidade foi mais representativa que os 3% sugeridos, sendo realizada em tréplicas e calculada a média desprezando o peso da bolsa.

Durante este processo, foram observadas, ainda, as características externas do animal como coloração das brânquias, ferimentos, presença de parasitas, produção do muco, entre outras. Após essas observações, realizavam-se as Boas Práticas de Manejo - BPMs.

Para Mendes e Carvalho (2016), a ausência desses procedimentos reflete no ritmo de ganho de peso e desenvolvimento do lote, pois é a partir desse manejo que é possível fazer ajustes corretos da ração fornecida aos peixes, evitar desperdícios e desnutrição dos animais, bem como qualificar a ração do fabricante. Por fim, sugere que seja realizado de forma quinzenal ou mensal e nas primeiras horas do dia quando o animal ainda está em jejum.

Cultivo

A princípio, os animais foram acondicionados em tanques de pequeno volume (Fig. 07) com dimensões 2,0 m x 2,0 m x 1,5 m, com malha de 15 mm, com peso médio de $45 \pm 5\text{g}$ em densidade média de $5,5\text{ kg m}^{-3}$ e separados por lote. Este lote trata-se de períodos distintos

do recebimento dos animais, que no geral, eram estocados durante a última semana de cada mês. Esses animais eram adquiridos por duas empresas distintas o qual possibilitava o comparativo entre os índices zootécnicos, visto que se tratava de mesma alimentação e operador.

Os animais foram mantidos em água oligoalina (baixo teor de sais dissolvidos), com fluxo contínuo, em tanques-redes com espaçamento entre 1,5 a 3,0 m entre si (Fig. 07), em profundidade média de três metros, assim como sugere Carriço et al. (2008).

O Sistema de cultivo adotado foi o intensivo e bifásico. No sistema bifásico, os animais eram mantidos até que o primeiro ciclo de cultivo fosse concluído, três meses. Até esse momento os animais obtinham peso médio de 500 ± 200 g. Iniciava-se, portanto, o processo de classificação já descrito e reajustava-se a quantidade de alimentação fornecida para os tanques classificados. Em seguinte, os animais eram mantidos em fase de engorda até a comercialização, seja pequeno, médio ou grande.

O ciclo completo teve duração média de seis meses (180 dias) o qual os animais atingiam, em média, 1,2 kg, 1,0 kg, 0,5 kg, para grandes, médios e pequenos, respectivamente.

Fig. 07. A - Dimensão estrutural (2,0 m x 2,0 m x 1,5 m) do tanque-rede utilizado para cultivo de Tilpápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) na Piscicultura Itaparica, Glória-BA. B – Espaçamento (1,5 m) entre tanques-rede no mesmo local.



Fonte: Autor.

Despesca e comercialização

A despesca é o processo pelo qual ocorre a retirada do animal após atingir o tamanho comercial. Esse é o momento em que se obtêm os reais resultados de todo o planejamento e, por tanto, o mais aguardado.

A primeira etapa do processo é a aplicação de jejum de vinte e quatro horas, que consiste na suspensão alimentar dos animais. Este processo é importante para evitar que os dados zootécnicos dos animais sejam mascarados (peso elevado), bem como auxiliar no controle de sanidade posteriormente e, do ponto de vista econômico, é vantajoso, pois reduz custos.

Após esse procedimento, inicia-se a despesca, o qual os animais são retirados dos tanques após a suspensão na balsa e retração da tela, concentrando os animais em espaço reduzido, e facilitando assim, sua remoção. Os animais são recolhidos, pesados em balança previamente posicionada, momento este que ocorrem as anotações até atingir a quantidade requerida, e só em seguida os animais são inseridos no contêiner com gelo para hipotermia. O processo de hipotermia dura em média uma hora e após a completa insensibilização animal ocorre o carregamento. Nas caixas, são colocados gelo/peixe/gelo para garantir a qualidade e frescor do animal durante a viagem (Fig. 08).

Por fim, para que ocorra o transporte de peixes provenientes de aquicultura, é exigida uma guia de transporte animal – GTA assinada por um profissional da área da saúde atestando sanidade nos peixes, concedida por veterinários. Além da guia de saúde, é necessária uma guia fiscal, para recolhimento financeiro e controle da produção anual da aquicultura brasileira.

Fig. 08. A – Anotações registradas acerca da biomassa despescada, número do tanque, lote e dados biométricos. B – Caixas dispostas em sequência para acomodar o peixe e abatê-lo através de hipotermia. C – Abate do animal através de hipotermia. D – Sequência de organização (gelo/peixe/gelo) nas bandejas para garantir a qualidade de frescor do animal. E – Empilhamento no contêiner refrigerado para transporte. Atividades realizadas no período entre 24 de abril a 05 de julho na Piscicultura Itaparica, em Glória/BA.



Fonte: Autor.

Revisão e manutenção nos tanques-rede

O reparo e manutenção dos tanques são importantes para que sejam mantidas as boas condições das telas, livre de rompimento que permitam a fuga dos animais, aderência de perifiton, algas submersas, e incrustação de mexilhão, o qual tem sido o principal problema relatado por piscicultores da região.

Os tanques após serem removidos do ambiente de cultivo foram expostos ao sol por aproximadamente cinco dias a fim de sacrificar os moluscos incrustados e facilitar sua remoção (Fig. 09). Posteriormente, removia-os de forma manual com o auxílio de uma mangueira de 1,0 m de comprimento, empregando pouca força, ou através de jatos de alta pressão d'águas impulsionados por moto-bomba.

A avaliação do estado da tela era feita através de olho nu e com minuciosos cuidados para não permitir que nenhum rompimento na tela fosse despercebido (Fig. 09). Ao encontrar indícios de rompimento ou ferrugem, cortava-se a tela e reparava com novas malhas. Em seguida, os tanques eram mantidos fora d'água até que fosse realizado um novo povoamento.

Fig. 09. A – Tanques-redes incrustados completamente por mexilhão e expostos ao sol para facilitar sua remoção. B – Reparo e manutenção do tanque após remoção dos mexilhões pelo método manual. C – Em outro cenário, remoção de algas e mexilhões através de jato d'água em alta pressão. D – Tanques-redes após o processo de limpeza e manutenção. Tanques prontos para reutilização. Atividades realizadas no período entre 24 de abril a 05 de julho na Piscicultura Itaparica, em Glória/BA.



Fonte: Autor.

Visitas técnicas

A inserção de atividade prática/técnica durante a formação de um aprendiz é um ato necessário para não permitir que se configure apenas um depósito de informações, mas possibilite através desse estímulo, o desenvolvimento do senso crítico e a sensibilidade em vislumbrar e associar o conhecimento científico à prática (PRIGOL e GIANNOTTI, 2008).

Em consonância com Prestes (2016) é indubitável que essas atividades mereçam mais atenção durante a formação, não podendo ser negligenciada ou realizada em caráter

superficial, pois se trata de uma oportunidade ímpar de retomar o conteúdo expresso pelo educador e construir o conhecimento sobre um mesmo tema com visões diferentes.

Nesse sentido, foram realizadas visitas técnicas em pisciculturas comerciais da região de Paulo Afonso - BA, (Piscicultura Vila Matias localizadas em Paulo Afonso - BA; Piscicultura da Fonte em Glória – BA; AAT International Ltda.) tornando possível a observação *in loco* das distintas realidades encontradas a campo (Fig. 10). Estas práticas contribuíram para reforçar a visão crítica de profissional que a todo o momento será colocado na posição de tomada de decisões em diferentes cenários e foram importantes para estabelecer contato profissional.

Fig. 10. A, B e C – Diferentes cenários nas visitas *in loco* em pisciculturas na região de Paulo Afonso – BA, realizadas entre 24 de abril a 05 de julho.



Fonte: Autor.

CONSIDERAÇÕES

As atividades desempenhadas durante esse estágio foram relevantes para aprimorar e moldar o conhecimento construído na academia frente às distintas realidades encontradas. A oportunidade de participar de todo o processo de produção foi de igual forma, enriquecedor para a carreira profissional e contribuiu para reforçar o conhecimento teórico.

No mais, destaca-se que piscicultura é uma atividade de importância não só para segurança alimentar, mas também na geração de emprego e receita ao Estado e, portanto, deve ser realizada por profissional capacitado de forma que empregue ações criteriosas e racionais a fim manter o setor em expansão sustentável.

Além disso, é importante frisar o potencial da região para a produção de proteína animal, o qual reforça ainda mais, a necessidade de ter em campo profissional com visão múltipla para desempenhar a atividade de forma ambientalmente correta, economicamente viável e socialmente justa.

RECOMENDAÇÕES

Alimentação

Neste quesito, sugere-se a mensuração da temperatura diariamente e, pelo menos, antes da primeira alimentação. Caso esteja fora dos limites recomendados, realizar procedimento mais adequado, seja de redução, suspensão ou adiamento da alimentação. Além disso, recomenda-se a realização de biometria quinzenal ou mensal (em baldes com água), para que a quantidade de ração seja ofertada de forma proporcional a biomassa estocada, evitando desperdícios e custos, eutrofização do ambiente, ou ainda, mortalidade através da alta concentração de compostos nitrogenados derivados do acúmulo de ração nos comedouros.

Controle e monitoramento da qualidade da água

Sugere-se a verificação periódica das variáveis abióticas a montante e jusante do setor da piscicultura. Esse procedimento é indicado para reconhecer o quão impactante está sendo ao meio ambiente, bem como auxiliar na decisão de medidas profilaxias ou de biorremediação. Esse procedimento poderia ser realizado com o apoio da Universidade local.

Imunização

Sugere-se a troca da agulha pelo menos a cada $\frac{1}{4}$ da população do tanque perfurada. Essa medida pode reduzir o risco de contaminação cruzada de um lote inteiro.

Medidas de Proteção Pessoal

É comum a negligência da Norma Reguladora NR- 31 da guia trabalhista, a qual tem por objetivo estabelecer os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura com a segurança e saúde e meio ambiente do trabalho. Diante do exposto, recomenda-se a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual, como a inserção e utilização de coletes salva-vidas em todas as balsas; bota de PVC para todos os funcionários; bem como camisas de proteção UV e protetor solar. Outras medidas devem ser seguidas, e estão disponíveis em <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr31.htm>>. No mais, sugere-se a criação de um padrão de uniforme para a empresa.

Organização nos lotes

Sugere-se neste item, a organização dos tanques numa sequência que facilite o fornecimento da alimentação, bem como na localização dos tanques antes e durante o processo de despesca. Esse ordenamento pode ser realizado no momento da classificação (três meses) e distribuído no cabo: à esquerda, tanques classificados com animais de porte grande; ao centro, médios; à direita, pequenos.

Revisão e manutenção dos tanques-rede

Frente a grande problemática do mexilhão (*Limnoperma fortunei*) nos tanques-rede, recomenda-se de forma periódica, a retirada dos tanques e exposição ao sol a cada dois meses ou após a classificação e despesca. Esse procedimento evita a demasiada fixação do molusco bivalve, facilita a remoção de eventual incrustação, bem como diminui a competição por oxigênio. Outra medida que pode conter a proliferação demasiada desse bivalve é a substituição das telas atuais por telas de aço inoxidável, uma vez que os animais encontram dificuldade para fixação através do bisso nesse material.

REFERÊNCIAS

- CARRIÇO, J. M. M. et al. Manual do piscicultor - Produção de tilapia em tanque-rede. **SEBRAE**, [s/n], p. 1-39, dez. 2008.
- EVANS, J. J.; WIEDENMAYER, A. A.; KLESIUS P. H.; SHOEMAKER, C. A. Survival of *Streptococcus agalactiae* from fish following natural and experimental infections. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 233, n. 1-4, p. 15-21, 2004.
- FAO. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma. p. 224. 2016.
- GOMES, S.; AFONSO, A.; GARTNER, F. Fish vaccination against infections by Streptococcal species and the particular case of Lactococcosis. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 101, p. 25-35, 2006.
- IBGE. Produção da pecuária municipal. **Prod. Pec. munic.**, Rio de Janeiro, v. 44, p.1-51, 2016. ISSN 0101-4234
- ITUASSÚ, D. R. Cálculo de povoamento de viveiros e tanques-rede. **Circular Técnica**. Sinop, MT, [s.n.], p. 1-7, ago., 2015.
- KUBITZA, F. A evolução da tilapicultura no Brasil: produção e mercado. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 76, mar./abr. 2003.
- KUBITZA, F. Aquicultura no Brasil: conquistas e desafios. **Panorama da Aquicultura**, v. 25, n. 150, p. 10-25, jul./ago. 2015.
- LIMA, A. F. et al. Biometria de peixes: piscicultura familiar. **EMBRAPA**. [s.n.], p. 1-7, jun. 2013.
- LONGHI, E.; PRETTO-GIORDANO, L. G.; MÜLLER, E. E. Avaliação da eficácia de vacina autóctone de *Streptococcus agalactiae* inativado aplicada por banho de imersão em tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, suplemento 2, p. 3191-3200, 2012. DOI: 10.5433/1679-0359.2012v33Supl2p3191
- MELO, C. C. V. et al. A eficácia das vacinas contra *streptococcus agalactiae* em tilápias: uma revisão sistemática. **Revista científica de medicina veterinária**, v. 18, n. 24, jan., 2015. ISSN:1679-7353
- MENDES, A. I.; CARVALHO, M. C. Caracterização da piscicultura em tanques-rede no município de rubinéia-sp: um estudo de caso. **Revista do Agronegócio – Reagro**, Jales, v. 5, n. 1, p. 16 – 33, jan/jun. 2016.
- NOMURA, I. O futuro da pesca e da aquicultura marinha no mundo. Tradução de Gouveia, F. **Ciênc. Do Mar**, [s.l.:s.n.], p. 28-32, 2010.
- PRESTES, E. B. C.; RODRIGUES, L. M.. Levantamento sobre a importância de aulas práticas para o ensino superior de engenharia. In: Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e

Extensão, 08, 2016, Bagé - RS. **Anais Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**. [s.n.], 2016. p. 1-2.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S. M.. A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO/ SEMANA DE PEDAGOGIA, 01/ 10, 2008, Cascavel – PR. **Anais Simpósio Nacional de Educação/ Semana de Pedagogia**. Cascavel: Unioeste, 2008. p. 1-12.

RIBEIRO, P. A. P. et al. Manejo nutricional e alimentar de peixes de água doce. Belo Horizonte – MG, [s.n.], p. 67-77, 2015.

ROCHA, C. M. C. et al. Avanços na pesquisa e no desenvolvimento da aquicultura brasileira. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 48, n. 8, p. 4-6, ago. 2013. DOI: 10.1590/S0100-204X2013000800iii

SANTOS, F. W. B. Nutrição de peixes de água doce: definições, perspectivas e avanços científicos. Rio de Janeiro, Brasil, 2007.

SCHULTER, E. D.; VIEIRA-FILHO, J. E. R. Evolução da piscicultura no Brasil: diagnóstico e desenvolvimento da cadeia. Texto para discussão. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, Brasília, Rio de Janeiro: Ipea, p. 7-32, 1990. ISSN 1415-4765

TEIXEIRA, E. A. et al. Sistemas de produção na piscicultura. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.30, n. 3/4, p. 86-99, jul./dez. 2006.