



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

**PRODUÇÃO DE ALEVINOS DE TILAPIA DO NILO *Oreochromis niloticus*
(Linnaeus, 1758) NA EMPRESA AAT INTERNATIONAL, PAULO AFONSO, BA**

JORGE LUIZ DA SILVA SANTOS

SERRA TALHADA

2018

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

PRODUÇÃO DE ALEVINOS DE TILAPIA DO NILO *Oreochromis niloticus*
(Linnaeus, 1758) NA EMPRESA AAT INTERNATIONAL, PAULO AFONSO, BA

JORGE LUIZ DA SILVA SANTOS

Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório apresentado ao Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como parte das exigências para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Orientador: Prof. Dr. Ugo Lima Silva

Supervisor de estágio: Eng. de Pesca Raul Henrique Souza de Sá

SERRA TALHADA

2018

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

S237p Santos, Jorge Luiz da Silva

Produção de alevinos de tilapia do nilo *oreochromis niloticus* (linnaeus, 1758) na empresa AAT International, Paulo Afonso, BA / Jorge Luiz da Silva Santos. – Serra Talhada, 2018.

29 f.: il.

Orientador: Ugo Lima Silva

Relatório (Graduação em Bacharelado em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Unidade Acadêmica de Serra Talhada, 2018.

Inclui referências, anexos e apêndices.

1. Aquicultura. 2. Tilápia (Peixes). 3. Produção aquícola. I. Silva, Ugo Lima, orient. II. Título.

CDD 639

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

Parecer da comissão examinadora da defesa de Relatório de Estágio do Curso Bacharelado em Engenharia de Pesca do discente Jorge Luiz da Silva Santos.

Título: Produção de alevinos de tilápia do nilo *oreochromis niloticus* na empresa AAT International, Paulo Afonso, BA

Orientador: Prof. Dr. Ugo Lima Silva

A comissão examinadora composta pelos membros abaixo, sob a presidência do orientador, considera o discente Jorge Luiz da Silva Santos do curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca, da Universidade Federal Rural de Pernambuco da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, como APROVADO.

31 de janeiro de 2019, Serra Talhada, PE.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Ugo Lima Silva

Orientador, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, UFRPE.

Engenheiro de Pesca. Raul Henrique Souza e Sá
AAT International Ltda, Paulo Afonso, BA.

Aos meus Pais, José Elias e Maria Izabel, por sua dedicação, amor e inspiração, que sem vocês nada disso poderia ter acontecido;

Aos meus irmãos, Livia e Luciano, pelo amor e companheirismo;

À minha namorada Jenipher Ludmila, pelo apoio, amor e companheirismo;

Aos meus avôs Marluce e Luiz “*in memoria*”, por ser inspiração e pelo amor.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À minha família, meu pai José Elias, minha mãe Izabel, minha irmã Livia e meu irmão Luciano pelo apoio e ajuda durante a minha vida apesar das dificuldades que passamos.

Aos meus familiares, avó Marluce á todos os meus tios, tias, primos e primas que sempre tiveram esperança em mim.

Ao meu orientador, prof. Dr. Ugo Lima Silva por sua orientação, incentivo, confiança e apoio.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, principalmente aos docentes do curso de Engenharia de Pesca, esses que possibilitaram o meu crescimento profissional e pessoal.

Ao Laboratório de Experimentação com Organismos Aquáticos (LEOA), da Unidade Acadêmica de Serra Talhada e seus coordenadores Prof. Dr. Ugo Lima Silva e Prof. Dr. Dario Rocha Falcon, pela grande contribuição na minha formação profissional, bem como pessoal, pelas oportunidades e ensinamentos. Pelos seus estagiários, em especial Maria Aparecida, Diego Carvalho, Alexandre Honório, Wagner e João Lucas pela dedicação, companheirismo e conhecimento transmitido.

À todos os meus amigos, colegas, companheiros de estudo que de alguma forma me deram força para iniciar e finalizar mais essa etapa de minha vida.

Ao Engenheiro de Pesca Raul Henrique Souza de Sá, pelos ensinamentos e orientações concedidas na realização do estágio.

E à todos os funcionários e técnicos da UAST que de forma direta e indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Foto aérea da empresa AAT international retirada do google maps.....	03
Figura 2.	Tanques de alvenaria com hapas para estocagem dos reprodutores.....	04
Figura 3.	Concentração dos reprodutores para a coleta dos ovos.....	05
Figura 4	Incubadoras utilizadas para manter os ovos ate a eclosão das larvas.....	06
Figura 6.	Interior do laboratório de produção de larvas e alevinos da AAT international.....	07
Figura 7.	Tanques do alevino 1 usados para produzir alevinos de 1 g para povoamento dos raceways.....	08
Figura 8.	Termômetro usado para o monitoramento da temperatura no setor alevino 1.....	09
Figura 9.	Tanque circula de geomembrana usado no setor alevino 2 na empresa AAT International.....	10
Figura 10.	Compressor usado na aeração dos tanques de cultivo do alevino 2 da empresa AAT International.....	10
Figura 11.	. Tanques raceways utilizados para alevinagem da empresa AAT International.....	11
Figura 12.	Classificadora utilizada para separar os diversos tamanhos de alevinos presentes em um mesmo tanque de cultivo.....	12
Figura 13.	Transfish usados para transporte dos alevinos vendidos para as fazendas de engorda.....	14

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

% – Porcentagem.

°C – Graus Celsius.

CV – Cavalo-Vapor.

FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

g – Gramas.

g/L – Gramas por Litro

ind/mL – Indivíduos por Mililitro.

L – Litro.

L/s – Litros por segundo

ml/s – Mililitros por segundo

mg/L – Miligramas por Litro.

mg – Miligramas

mL – Mililitro.

MPA – Ministério da Pesca e Aquicultura

PVC – Cloreto de Polivinila.

PB – Proteína bruta.

RESUMO

A aquicultura é o setor da produção de alimentos de origem animal que mais cresce no mundo. Tendo uma produção no Brasil de 562.500 toneladas em 2014, sendo o 14º maior produtor mundial. O objetivo deste trabalho foi Identificar a infraestrutura necessária à produção de alevinos de tilápia da AAT internacional Ltda, localizada na cidade de Paulo Afonso, Bahia, a empresa é focalizada na produção de alevinos e juvenis de tilápia. O estágio ocorreu no período de 15 de outubro a 26 de dezembro de 2018, e durante este período foi possível o acompanhamento das rotinas e conhecer a infraestrutura necessária para a produção aquícola, ocorrendo assim o manejo durante toda a fase de produção, desde a coleta de ovos, assepsia dos ovos coletados, transferências para os diversos setores que a empresa possui os métodos de classificação, controle de doenças e medicamentos e estratégias utilizados durante o cultivo. As experiências e conhecimentos adquiridos durante o estágio me proporcionaram um amadurecimento profissional e uma melhor compreensão dos conhecimentos teóricos aplicados na prática.

Palavras-chaves: Aquicultura, raceways, infraestrutura.

ABSTRACT

Aquaculture is the fastest growing food industry in the world. With a production in Brazil of 562,500 tons in 2014, being the 14th largest producer in the world. The objective of this work was to identify the necessary infrastructure for the production of tilapia from AAT international Ltda, located in the city of Paulo Afonso, Bahia, the company is focused on the production of tilapia juveniles and juveniles. The stage took place from October 15 to December 26, 2018, during which time it was possible to follow the routines and the necessary infrastructure for aquaculture production, thus handling during the whole production phase, from the collection of eggs, asepsis of eggs collection, transfers to the various sectors that the company has, methods of classification, control of diseases and medicines and strategies used during cultivation. The experiences and knowledge acquired during the internship gave me a professional maturity and a better understanding of the theoretical knowledge applied in practice.

Keywords: Aquaculture, raceways, infrastructure.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. OBJETIVOS.....	03
2.1. OBJETIVO GERAL.....	03
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	03
3. DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL.....	03
4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	04
4.1. Produção de alevinos.....	04
4.1.1. Coleta de ovos.....	04
4.1.2. Assepsia dos ovos.....	05
4.1.3. Transferência para os tanques de cultivo.....	06
4.1.4. Alevino 1.....	08
4.1.5. Alevino 2.....	09
4.1.6. Raceways.....	11
4.2. Preparação de rações medicada e com hormônio.....	13
4.3. Banho de sal.....	13
4.4. Venda.....	14
4.5. Verificação de parasitas nos alevinos.....	15
4.6. Produção de Juvenis	15
4.6.1. Povoamento de alevinos em tanque rede.....	16
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	16
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17

1. INTRODUÇÃO

A aquicultura é a uma prática realizada há milhares de anos na China e no Egito a partir do cultivo de organismos aquáticos em ambientes que podem ser controlados ou semi-controlados, de espécies como carpa e tilápia, que representam hoje, as duas espécies mais cultivadas em todo o mundo. Esta atividade tem se destacado pela competitividade e sustentabilidade aplicadas na produção de alimentos, sendo uma importante fonte de geração de emprego e renda para a população mundial (SIQUEIRA, 2017).

O cultivo de organismos aquáticos ou aquicultura é o setor da produção de alimentos de origem animal que mais cresce no mundo. Tendo uma produção no Brasil de 562.500 toneladas em 2014, sendo o 14º maior produtor mundial (FAO, 2016).

No Brasil, a espécie *O. niloticus* foi introduzida no ano de 1971, proveniente da África, inicialmente na região nordeste e a partir de então distribuída pelo país e apresenta-se hoje como uma das espécies mais importantes para o desenvolvimento da aquicultura nacional e mundial, uma vez que é a espécie mais produzida no país, responsável por 39,4% da produção da aquicultura de água doce (MPA, 2012). Este destaque deve-se, às características apresentadas por estes peixes, como rápido crescimento, tolerância a uma ampla faixa de condições ambientais, precocidade sexual, rusticidade e capacidade de aproveitamento do alimento natural (EL-SAYED, 2006).

O hábito alimentar da tilápia do Nilo é onívoro, e este é um dos fatos que a colocaram em vantagem em relação a outras espécies que demandam de grande quantidade de farinha de peixe fonte de proteínas (FITZSIMMONS, 2000). Esta vantagem possibilita a assimilação eficientemente de carboidratos presentes nos ingredientes de origem vegetal das rações. Quando nas fases iniciais de vida, são capazes de utilizar alimentos artificiais imediatamente após a absorção do saco vitelino (EL-SAYED, 2006).

As tilápias se adaptaram bem as condições de cultivo, pois são bastantes tolerantes a baixo oxigênio dissolvido, e sobrevivem em uma ampla faixa de pH e alcalinidade, bem como altas concentrações de amônia tóxica. Estas características possibilitaram que as tilápias dividissem, com as carpas, o título dos peixes mais cultivados no mundo (GRAEFF, PRUNER, 2006).

No sistema de cultivo raceway existe um melhor manejo durante o cultivo e assim possibilita maior máxima produtividade na criação (MATTEI, 1994), pois este sistema mantém os peixes em confinamento em tanques com altas renovações de água e isto

possibilita a eliminação dos resíduos gerados durante o cultivo, fezes e sobras de ração, e assim mantem a qualidade da água, principalmente a concentração de oxigênio dissolvido na água (KUBITZA, 2000).

O nordeste apresenta condições climáticas favoráveis ao cultivo da tilápia em cativeiro, já que as temperaturas nessa região oscilam anualmente entre 29° C, com mínima de 21° C e máxima de 38° C (REIS, 2004), e segundo Kubtza e Kubtza (2000) as tilápias são peixes tropicais que apresentam seu conforto térmico entre 27 a 32°C. O manejo desses animais sob temperaturas menores que 22°C, podem resultar em grande taxas de mortalidade, porem tilápias bem nutridas e que não sofreram estresse por má qualidade da água, toleram melhor o manejo sob baixas temperaturas. Temperaturas superiores a 32°C e abaixo de 27°C reduzem o seu apetite e conseqüentemente o seu crescimento. Quando a temperatura se situa abaixo de 20°C o apetite é drasticamente reduzido e aumentam-se os riscos de doenças, já abaixo dos 14°C é letal para esses animais.

A tilapicultura representa o maior destaque da piscicultura no Estado da Bahia, cultivada em viveiros, tanques-rede ou raceways, destaca-se neste cenário para a AAT International Ltda com o Projeto Tilápia São Francisco, em que cultiva na modalidade de raceways (BALLOGH, 2015).

Em 1997, a administração municipal propôs construir para o desenvolvimento da região, e a piscicultura foi o meio usado para alcançar este objetivo. A providência adotada foi a implantação do Projeto de Piscicultura, onde se firmava uma parceria com o Governo do Estado da Bahia, instalando um núcleo da Bahia Pesca, em Paulo Afonso; onde foi convidado um grupo americano, especialista em piscicultura, para conhecer as potencialidades deste projeto. Foi assim obtida a concessão da água junto ao governo federal, com certificação da vazão de 5.000 m³ e a instalação da empresa Montagem de Projetos Especiais - MPE que, associada ao grupo americano, criou a *Advanced Aquaculture Technology* (AAT). Esta propôs utilizar em grande escala a tecnologia de ponta *Raceways*, além de instalar um grande parque produtor, contendo indústria de ração e centro tecnológico (BALLOGH, 2015).

2. OBJETIVO

2.1.Geral

Identificar a infraestrutura necessária à produção de tilápia da AAT internacional Ltda.

2.2.Objetivos específicos

Acompanhar o manejo das atividades de produção de alevinos e juvenis de tilápia.

Conhecer a dinâmica e rotina necessárias durante toda a produção.

3. DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

O estágio foi realizado na empresa AAT International (Figura 1), localizada na cidade de Paulo Afonso (09°22'30" S; 38°13'04,2" W), Bahia. O estágio ocorreu no período de 15 de outubro a 26 de dezembro de 2018, totalizando 300 horas.



Figura 1. Foto aérea da empresa AAT internacional retirada do google maps

A empresa possui uma área de aproximadamente 139.000 m² e esta dividida em nove (09) áreas diferentes, que são o laboratório onde ocorre a eclosão dos ovos e reversão sexual, raceways com alevinos de 1 g e cultivados para a venda e produção de juvenis, alevino 1 e 2 área que os alevinos produzidos do laboratório e produz os

alevinos que são transferidos para os raceways, garagem para guardar os tratores e carro da empresa e dos funcionários durante o horário de trabalho, armazém de ração para armazenamento dos sacos de ração que serão utilizados no cultivo, tanques com matrizes, tanques com os reprodutores e local para lavagem de hapas.

4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O principal objetivo do estágio foi o acompanhamento das atividades rotineiras e da infraestrutura de uma empresa de produção de alevinos e juvenis de tilápia. As atividades realizadas estão vinculadas com o cultivo da tilapia nas fases de desenvolvimento dessa espécie, englobando desde a coleta de ovos dos reprodutores, assepsia dos ovos, distribuição e manejo nas incubadoras, desinfecção de tanques, classificação dos alevinos, transferência para setores, uso de medicamentos, venda e povoamento.

4.1. Produção de alevinos

4.1.1. Coleta de ovos

As tilápias reproduzem em temperatura acima de 22°C e sua desova ocorre naturalmente nos tanques de cultivo (POPMA e GREEN, 1990). Por isso a empresa utiliza 12 tanques retangulares de alvenaria, com 12 hapas em cada tanque (Figura 2), usados para acomodar os reprodutores. Para que a reprodução ocorra de forma eficiente, os reprodutores são estocados nas hapas na relação de 3:1, três fêmeas para cada macho. Em cada hapa são estocados cerca de 51 peixes, onde 13 peixes são machos e 39 fêmeas.



Figura 2. Tanques de alvenaria com hapas para estocagem dos reprodutores.

As coletas de ovos ocorrem três vezes por semana, nas segundas, quartas e sextas, pelo período da manhã. Quatro tanques de reprodutores são manejados em cada dia de coleta, sendo que cada hapa e tanque só são manejados uma vez por semana. É durante a coleta dos ovos, que eles são separados em estágios 2 e 4, conforme o nível de desenvolvimento que se encontram, o estágio 2 apresenta coloração mais amarelada e clara e portanto o embrião apresenta menor nível de desenvolvimento, já o estágio 4 é mais amarronzado e escuro, com mais alto nível de desenvolvimento. Na coleta são usados dois baldes para cada hapa, e assim ser possível a separação dos estágios dos ovos, é também durante a coleta que é feita a contabilização da quantidade de peixes que possuíam ovos e em que nível se encontravam.

Para a concentração dos peixes em um só lado da hapa, era usada um cano de pvc branco, onde era passado por debaixo da hapa, levantado pra suspender uma parte da hapa ate ficar acima do nível a água e assim levado ate uma das lados da hapa (Figura 3).



Figura 3. Concentração dos reprodutores para a coleta dos ovos.

4.1.2. Assepsia dos ovos

Depois de coletados os ovos são levados para o laboratório, no controle de qualidade, onde são lavados com água clorada a 5 ppm e os ovos não fertilizados, sujeiras que vieram da água do tanque dos reprodutores e possíveis larvas já eclodidas e outras espécies de peixes são retirados antes dos ovos serem levados para as incubadoras. Após isso a quantidade de ovos é medida com um Becker para que ocorra a transferência para as incubadoras (Figuras 4 e 5).



Figuras 4. A e B - Incubadoras utilizadas para manter os ovos até a eclosão das larvas.

Para os ovos no estágio 2, são colocados 400 ml por incubadora e leva entorno de 7 a 9 dias para que ocorra a eclosão das larvas, para o estágio 4 são colocados 450 ml por incubadora, e leva entorno de 2 a 4 dias para ocorra a eclosão desses ovos. Durante todo esse tempo ocorre circulação de água, numa vazão de cerca de 150 ml/s, fazendo

com que os ovos não se depositem no fundo da incubadora e todos consigam fazer as trocas gasosas necessárias para o desenvolvimento adequado dos embriões.

Durante o todo o período de incubação os ovos gorados eram retirados das incubadoras por sifonamento sempre que era necessário, pois esses são meios muito usados por microrganismos como fonte de nutrientes, microrganismos que podem causar doenças e mortalidade. Nesse estagio era usado à recirculação, onde a água era clorada e a temperatura controlada por meio de uma resistência, que mantinha a temperatura em torno de 28 a 31°C. Mas quando a água começava a ficar esbranquiçada, por causa do acumulo de resido dos ovos gorados, larvas mortas e cascas de ovos e assim atrapalhando a retirada dos ovos gorados e influenciando a qualidade da água, parte dela era trocada.

4.1.3. Transferência para os tanques de cultivo

Após a eclosão dos ovos na incubadora, as larvas são transferidas para as bandejas, ate que todo o saco vitelínico seja absorvido, após isto, iniciasse a alimentação com ração industrial em pó com 55% de PB, fornecido a cada hora, 12 vezes por dia, somente na parte do dia. Na transferência da incubadora para as bandejas, as larvas são contabilizadas por um Becker, e é utilizada a estimativa de que cada 1 mL estão contidas 100 larvas. A ração é ofertada a vontade sem utilização da estimativa da biomassa estocada, isto é feito para garantir que a reversão sexual ocorra para 100% dos alevinos, já que é a empresa garante a reversão de aproximadamente 99% da população dos alevinos, e para que todos consumam uma quantidade eficiente dos medicamentos e suplementos que esta contida na ração.

No interior do laboratório (Figura 6) é usado dois tipos de tanques, um oval de maior volume e um retangular de menor volume. Depois das bandejas, os alevinos são transferidos para os tanques retangulares com volume útil de aproximadamente 1.000 L de volume útil e estocados numa densidade de 110 alevinos/L. Durante todo o tempo os tanques recebem uma vazão de entrada e saída de aproximadamente 0,5 L/s, isto permite que a cada 35 minutos toda a água do tanque seja renovada.



Figura 6. Interior do laboratório de produção de larvas e alevinos da AAT international

Os alevinos permanecem nos tanques retangulares em torno de 10 dias, até serem transferidos para os tanques ovais, de aproximadamente 2 m³ de volume útil e drenagem central, neles são estocados 100.000 alevinos, que são cultivados por cerca de 10 dias, até chegarem ao tamanho em que serão levados para outro setor, fora do laboratório. Nestes tanques a vazão de água é de aproximadamente 1 L/s, levando também cerca de 35 min para que toda a água seja renovada, conforme Oliveira et al (2010) que observaram que os melhores resultados para a tilápia do Nilo nos tanques de cultivo foram aqueles onde a renovação de água ocorria mais rapidamente, em torno de 30 min, assim a qualidade da água se mantinha sempre em boas condições, já que todos os resíduos eram rapidamente retirados dos tanques de cultivo.

Para a transferência do laboratório para o setor alevino 1, os peixes são classificados numa malha 5 manualmente, e assim levados por um trator numa caixa de 500 L, aerado por um cilindro com oxigênio. Os peixes são transferidos num tamanho médio de 0,2 g após 20 dias de permanência no laboratório.

4.1.4. Alevino 1

Após o laboratório os alevinos são transferidos para o alevino 1, onde irão permanecer até atingirem peso de 1g, aqui a alimentação ainda é com a mesma ração em pó com 55% de proteína, mas não possui mais o hormônio utilizado para a reversão sexual dos alevinos. Este setor conta com 33 tanques circulares (figura 7), que são povoados com aproximadamente 70.000 alevinos, alimentados 8 vezes ao dia.



Figura 7. Tanques do alevino 1 usados para produzir alevinos de 1 g para povoamento dos raceways.

A cada 20 dias os tanques são classificados com a classificadora artesanal, mas agora com uma malha maior de 7. Os alevinos que apresentarem tamanho adequado são transferidos para os raceways, os que ainda não apresentarem tamanho suficiente voltam para o tanque de cultivo. Esses tanques apresentam aeração central por meio de compressor de 5,5 CV, meio usado para aumentar a densidade de estocagem e diminuir a mortalidade, neste setor também existe o monitoramento da temperatura da água nos tanques através de termômetro (Figura 8).



Figura 8. Termômetro usado para o monitoramento da temperatura no setor alevino 1.

Visto que os tanques agora estão expostos ao meio ambiente, existe a preocupação da predação que os pássaros podem provocar nos alevinos, assim esses tanques são cobertos por uma tela preta usada para impedir que garça e outras espécies de aves possam preda-los, aumentando assim a sobrevivência neste setor.

4.1.5. Alevino 2

Este é outro setor que também recebe alevinos de 0,2 g do laboratório, e os mantém até apresentarem 1 g e serem transferidos para os raceways. Este setor conta com 4 tanques circulares de geomembrana preta com volume útil de 76 m^3 (Figura 9), que são estocados cerca de 250 a 300.000 alevinos, tendo uma densidade de estocagem de aproximadamente 3,5 alevinos/L.



Figura 9. Tanque circular de geomembrana usado no setor alevino 2 na empresa AAT International

Alimentação é feita 8 vezes ao dia com ração me pó com 55% de PB, todos os tanques recebem aeração por compressor de 5,5 CV (Figura 10) em oito pontos distribuídos pelos tanques e drenagem central. Aqui como também no alevino 1, é recoberto com tela preta para evitar a predação dos alevinos pelas aves presentes na região.



Figura 10. Compressor usado na aeração dos tanques de cultivo do alevino 2 da empresa AAT International

4.1.6. Raceways

A transferência para este setor ocorre por um dos tratores ou carro disponível com cilindro com oxigênio para o processo. O arraçamento é feito a cada uma 1h:30min, oito vezes ao dia, somente na parte do dia, com ração em pó de 55% de PB. Os raceways contam com 192 tanques compartilhados (figura 11).



Figura 11. Tanques raceways utilizados para alevinagem da empresa AAT International.

Os alevinos produzidos neste setor são classificados a cada 20 a 25 dias, com classificadora industrial (Figura 12), que separa os alevinos em 4 tamanhos diferentes. A máquina possui quatro tamanhos de boca diferentes, a boca 1 de 1 a 3 g, boca 2 de 3 a 5 g, boca 3 de 5 a 7 g e boca 4 de 7 a 9 g. Cada boca da máquina é direcionada a um tanque diferente para diminuir a desuniformidade dos lotes, algumas das classificações era feita com o intuito de venda, já que cada comprador exige um certo tamanho do alevino para realizar a compra.



Figura 12. Classificadora utilizada para separar os diversos tamanhos de alevinos presentes em um mesmo tanque de cultivo.

Para a classificação dos alevinos, era fixada dentro dos tanques uma armação de ferro retangular, coberta por uma tela. Esta armação era usada para agrupar os alevinos e assim facilitam de serem coletados para serem levados com uso de baldes para a classificadora. A forma retangular era usada para que a armação se acomodasse nos tanques sem deixar brechas para a passagem dos alevinos. Esta armação muitas vezes era usada também para separar os tanques, já que não existia uma barreira física para evitar que alevinos de um tanque pudessem invadir outro tanque com alevinos de diferentes tamanhos.

Nos raceways também é utilizado às telas pretas para cobrir o setor, já que assim evita a predação dos pássaros nos alevinos. Os tanques são povoados com cerca de 200.000 alevinos de 1 g, parte desses alevinos são vendidos para a engorda e outra parte é levada para tanque rede, outro setor da empresa que é usada para a produção de juvenis.

4.2.Preparações de rações medicadas e com hormônio

Para a reversão sexual dos alevinos, é utilizado o hormônio 17- α -Metil testosterona na proporção de 1,5 g do hormônio para cada saco de ração (25 Kg) misturado com 300g de óleo numa betoneira por 5 a 10 min para garantir a distribuição homogênea do hormônio na ração.

Os medicamentos usados que são misturados na ração junto com o hormônio, que são a terramicina que é misturada 150g por saco (25 Kg), vitamina C, 110 g por saco e aquagest 100g por saco de 5 a 10 min na betoneira.

4.3. Banho de sal

Nos casos em que os tanques apresentam altas mortalidades, ocorre o banho de sal, o método consiste na diminuição do nível da água até uma altura de aproximadamente 20 cm, para que ocorra a aplicação de sal em todo o tanque e durante todo o processo é inserido no tanque aeração. Para os tanques ovais, que são maiores ocorre a aplicação de um saco completo de 15 kg e distribuído de forma homogênea por todo o tanque, já para os tanques retangulares são aplicados cerca de 12,5 Kg também distribuído por todo o tanque e assim mantidos com o nível baixo e o sal por 10 min.

O controle da doença causada por *Trichodina* spp, um dos principais parasitas presentes durante o cultivo da tilapia na empresa pode ser realizado, conforme sugere Singhal et al (1986) com banhos de 10 minutos com 3 g/L de sal para controle de *Trichodina* sp. em carpas *Hypophthalmichthys molitrix* (carpa prateada) e *Cirrhinus mrigala* (carpa indiana). Em tilápia do Nilo, banhos de 10 minutos com 3 g/L de sal reduziram o número de *Gyrodactylus* sp outro parasita que desempenha influencias significativas no cultivo (VARGAS et al., 2003).

Banhos de sal não apenas desidratam os parasitos, levando-os à morte, mas também possibilitam a reposição de sais (sódio e cloreto) no sangue dos peixes, facilitando o restabelecimento do equilíbrio osmorregulatório e melhorando a saúde do peixe (TACCHI et al., 2015), e além disso possibilita um aumento na produção de muco sobre o corpo, o que possibilita o recobrimento de feridas produzidas pelos parasitas (KUBITZA, 2007).

4.4. Venda

Os peixes eram transportados para a venda em transfish de 1 m³ (Figura 13), com cerca de 30.000 alevinos, aerados por cilindro com oxigênio, com aplicação de 10 Kg de sal por transfish. A aplicação de sal na água de transporte facilita a manutenção do equilíbrio osmótico e mantém a água em concentração de sais próxima a concentração interna do sangue dos peixes, evitando grandes perdas de sais pelos peixes. O sal ainda reduz a agitação dos peixes, diminuindo o estresse, principalmente, em peixes jovens e adultos. Além disso, a presença do íon sódio (Na⁺) na água favorece o mecanismo ativo

de eliminação da amônia do sangue para a água, estimula um aumento na produção de muco sobre o corpo, o que ajuda a recobrir ferimentos decorrentes do manuseio. Isso reduz o risco de infecções secundárias por bactérias e fungos (KUBITZA, 2007)



Figura 13. Transfish usados para transporte dos alevinos vendidos para as fazendas de engorda

O estresse causado pelo manejo e transporte pode induzir o aumento da ocorrência de doenças e mortalidade. Durante a situação de estresse, ocorre a perda de sais do organismo para a água, causando excessiva hidratação do corpo dos peixes, e assim um maior gasto energético para manter ou restabelecer o equilíbrio osmorregulatório. Esse esforço e gasto de energia adicional reduzem a resistência do sistema imunológico dos peixes (URBINATI et al., 2004), tornando-os mais suscetíveis às doenças. O uso de sais, particularmente, o cloreto de sódio pode aliviar a severidade do estresse e aumentar a sobrevivência dos peixes após procedimentos de manejo, transporte e recuperação pós-estresse.

Para a contabilização da quantidade de peixes que ira ser transportada para a venda, é feita a pesagem de uma amostra com balança portátil digital com a balança tarada com o peso da bolsa usada na transferência, à quantidade de peixes na amostra era contabilizada e assim calculada o peso médio dos alevinos, pelo peso médio era contabilizado a quantidade de alevinos que iriam ser transferidos para o caminhão com os transfish. Já que esse processo não conta com um alto grau de precisão, era acrescentado mais 3% da quantidade total que devia ser vendida, assim assegurava que

toda a quantidade de peixes estava sendo transportada para o comprador como compensava a mortalidade que poderia acontecer durante o transporte.

4.5. Verificação de parasitas nos alevinos

Para a verificação se estava ocorrendo alguma infestação de parasitas nos alevinos, era feita uma coleta de alguns exemplares dos tanques, entorno de 10 animais e assim observado a proporção em que os animais apresentavam algum tipo e condições de infestação. Na análise de parasitas, era feito a raspagem dos animais com uso de lamínula no sentido da cabeça até a nadadeira caudal, o material era levado até uma lamina, que ao fim da coleta era coberto por lamínula e assim levado até um microscópio na lente de aumento de 10x.

A análise demonstrou a presença do parasita *Tricodinídeos*, em todos os exemplares, mas numa proporção baixa de infestação, em média 6 parasitas por alevino. Apenas em um dos exemplares apresentou o parasita *Gyrodactylidae* e apenas um deste tipo de parasita.

4.6. Produção de juvenis

Para a produção de juvenis, a AAT utiliza tanques redes quadrados de 8 m³ de volume que são estocados com 4000 alevinos. A alimentação ocorre 8 vezes ao dia com ração de 55% de proteína utilizando 10% da biomassa na primeira semana. Utilizando um crescimento semanal de 1,9 g e assim diminuindo a proporção de biomassa ofertada como ração na sua alimentação.

4.6.1. Povoamento de juvenis em tanque rede

Com a chegada dos alevinos em transfish para povoamento dos tanques redes, primeiramente era aferido às temperaturas da água do rio, onde estavam os tanques redes e da água que estava nos transfish que possuíam alevinos. Após isto era feito a aclimação dos animais retirando cerca de metade da água dos transfish e a substituindo pela água do rio por meio de bomba e mangueira. Este processo era repetido até que as temperaturas apresentassem no máximo uma diferença de 0,5°C. Após isto era feita a retirada dos alevinos através de pulsar, os alevinos eram postos em bolsas de malha 5, onde possibilitava o escoamento da água e assim maior precisão na sua pesagem. Já que esses peixes possuíam peso médio já calculado, era feita apenas

uma verificação e assim estimado se a quantidade presente era realmente a que estava programada para o povoamento.

O povoamento era feito transportando os alevinos nas bolsas, para possibilitar a pesagem de cada transferência feita e assim controlar a população que iria ser estocada em cada tanque. Consequentemente com o fim do povoamento, os tanques eram levados por meio de canoas com motor que as levava para um local de maior profundidade, onde era feita o cultivo. Depois de aproximadamente 15 dias era feita a classificação dos tanques rede, com classificadora mecânica, que avia sido adaptada para funcionar com gasolina em vez de eletricidade, já que esta ficava presa em uma estrutura flutuante bem perto do local de cultivo, assim não avia energia elétrica para o seu funcionamento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência adquirida durante a realização do estágio me proporcionou um maior conhecimento técnico das atividades e infraestruturas necessárias para a produção aquícola. Assim foi possível acompanhar os diversos manejos aplicados a produção de alevinos e juvenis de tilapia *Oreochromis niloticus*.

Desta forma, pude aliar e melhor compreender os conhecimentos teóricos com os práticos durante o estágio, além de obter novos conhecimentos que possibilitaram um crescimento profissional.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALOGH, I. R. S. Piscicultura em Paulo Afonso: **Uma prática de desenvolvimento Sustentável?**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais da Universidade Federal da Bahia, p. 53-54, 2005.

EL-SAYED, A-F.M. **Tilapia culture**. CABI Publishing, Oxfordshire, U.K., 2006, 277p.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture - SOFIA**. Roma, Itália: FAO, 2016. 204p.

FITZSIMMONS, K. Tilapia aquaculture in Mexico. In: COSTA-PIERCE, B.A.; RAKOCY, J.E. (Ed.). **Tilapia Aquaculture in the Americas**, Vol. 2. Baton Rouge, Louisiana, World Aquaculture Society, 2000. p. 171–183.

GRAEFF, A.; PRUNER, E. N. Variáveis que podem interferir na sobrevivência e desenvolvimento da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) na região fria do Estado de Santa Catarina. In: IV CONGRESSO IBEROAMERICANO VIRTUAL DE ACUICULTURA. COMUNICACIÓN CIENTÍFICA, p. 70-79, 2006.

KUBITZA, F. Mais profissionalismo no transporte de peixes vivos. **Panorama da Aquicultura**, v. 17, n, 104, p. 36-41, nov. 2007.

KUBITZA, F. Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial. Jundiaí: Edição do autor, p. 285, 2000.

KUBITZA, F.; KUBITZA, L. M. M. Qualidade da água, sistemas de cultivo, planejamento da produção, manejo nutricional e alimentar e sanidade, Parte I. Panorama da aquicultura, p. 46, 2000.

MATTEI, E. Twenty years and holding: assessment of catfish raceway. **Aquaculture Magazine**, p. 48-55, 1994.

MPA (Ministério da Pesca e Aquicultura). **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura: Brasil 2010**. p. 128, 2012.

Oliveira, R. P. C; Silva, P. C; Brito, P. P; Gomes, J. P; Silva, R. F; Filho, P. R. S; Roque, R. S. Variáveis hidrológicas físico-químicas na criação da tilápia-do-nilo no sistema raceway com diferentes Renovações de água. **Ci. Anim. Bras**, v. 11, n. 3, p. 482-487, 2010.

POPMA, T. J.; GREEN, B. W. **Sex reversal of tilapia in earthen ponds**. International Center for Aquaculture and Aquatic Environments, Department of Fisheries and Allied Aquacultures.p. 15, 1990.

REIS, R.R.do A. **Paulo Afonso e o Sertão Baiano**: sua geografia e seu povo. Paulo Afonso: Fonte Viva, 2004.

SINGHAL, R. N.; JEET, S.; DAVIES, R. W. Chemotherapy of six ectoparasitic diseases of cultured fish. **Aquaculture**, v. 54, n. 3, p. 165-171, 1986.

SIQUEIRA, T. V. Aquicultura: a nova fronteira para aumentar a produção mundial de alimentos de forma sustentável. **Boletim regional, urbano e ambiental, IPEA**, n. 17 jul.-dez. 2017.

TACCHI, L.; LOWREY, L.; MUSHARRAFIEH, R.; CROSSEY, K.; ERIN, T. L.; SALINAS, I. Effects of transportation stress and addition of salt to transport water on the skin mucosal homeostasis of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). **Aquaculture**, v. 435, p.120–127, 2015.

URBINATI, E. C; CARNEIRO, P. C. F. Práticas de manejo e estresse dos peixes em piscicultura. Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva. **TecArt**,. p. 171-193, 2004.

VARGAS, L.; POVH, J. A.; RIBEIRO, R. P.; MOREIRA, H. L. M.; LOURES, B. T. R. R.; MARONEZE, M. S. Efeito do tratamento com cloreto de sódio e formalina na ocorrência de ectoparasitos em alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) revertidas sexualmente. **Arquivo de Ciências Veterinária e Zoologia**, v. 6, n. 1, p. 39-48, 2003.