

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR PALOTINA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AQUICULTURA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ATIVIDADES DE ESTÁGIO OBRIGATÓRIO SUPERVISIONADO  
ÁREA: LARVICULTURA E ALEVINAGEM DE TILÁPIA DO NILO

Aluno: Maurício Marquardt  
Orientadora: Luciana Maria Curty Machado  
Supervisora: Dra. Lilian Carolina Rosa da Silva

PALOTINA - PR  
2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR PALOTINA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AQUICULTURA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ÁREA: LARVICULTURA E ALEVINAGEM DE TILÁPIA DO  
NILO

Aluno: Maurício Marquardt  
Orientadora: Luciana Maria Curty Machado  
Supervisora: Dra. Lilian Carolina Rosa da Silva

Trabalho de Estágio Supervisionado  
apresentado, como parte das  
exigências para conclusão do Curso  
Superior de Tecnologia em Aquicultura  
da Universidade Federal do Paraná –  
Setor Palotina.

## **FOLHA DE IDENTIFICAÇÃO**

Local de Estágio: Piscicultura Sgarbi, Palotina, Paraná, Brasil.

Carga horária cumprida: 330 horas

Período de realização do estágio: 11/03 à 28/05/2014

Orientadora: Luciana Maria Curty Machado

Supervisora: Professora Dra. Lilian Carolina R. Silva

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR PALOTINA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AQUICULTURA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
Área: Larvicultura e Alevinagem de Tilápia do Nilo

Aluno: Maurício Marquardt  
Orientadora: Luciana Maria Curty Machado  
Supervisora: Dra. Lillian Carolina Rosa da Silva

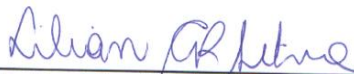
APROVADO: 04 / 12 / 2014



Katsciane Aparecida Rossato  
(Mestranda)



Marcos Cesar Zanella Júnior  
(Mestrando)



Profa. Dra. Lillian Carolina Rosa da Silva  
(Presidente da banca)

“Dirige os meus passos nos teus caminhos,  
para que as minhas pegadas não vacilem”

Salmo 17:5

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Deus pela vida em primeiro lugar, pela saúde e a oportunidade de estar adquirindo esse conhecimento.

Aos meus pais, Marcos Marquardt e Arlete Marquardt, e toda minha família pelo apoio, e por acreditarem que eu conseguiria alcançar meus objetivos.

À minha namorada Tânia Dias Silva pelo amor, carinho e incentivo, por ter me dado forças e ânimo para concluir este curso.

À professora Lilian Carolina Rosa da Silva, pelas oportunidades, orientação e compreensão durante o curso e como supervisora de estágio.

À Universidade Federal do Paraná, representado pelos professores e técnicos, que proporcionaram conhecimento e atenção durante todo o curso.

À piscicultura Sgarbi e todos funcionários pela ajuda e orientação.

## RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso mostra as atividades desenvolvidas no período de 11 de março a 28 de maio de 2014, na piscicultura Sgarbi de propriedade do Sr. Ari Sgarbi, sob a orientação da Tecnóloga em Aquicultura Luciana Maria Curty Machado e supervisão da Professora Dra. Lilian Carolina Rosa da Silva. Tendo como objetivo acompanhar a produção de larvas e alevinos de tilápia do Nilo. Durante o período de estágio, foram desenvolvidas as atividades de conhecimento das instalações físicas da propriedade e equipe de trabalho, arraçoamento de matrizes e reprodutores, lavagem e manutenção de hapas, coleta de ovos, incubação artificial de ovos, coleta de pós-larvas, arraçoamento de pós-larvas, transferência de pós-larvas das hapas para viveiros, despesca de alevinos, classificação de alevinos por diferentes tamanhos, transporte e venda de alevinos de tilápia do Nilo. Na propriedade, trabalha-se com a reprodução da tilápia do Nilo (linhagem GIFT) para fins de produção de alevinos a serem comercializados para outros produtores. A realização do estágio, serviu para aprofundar o conhecimento técnico na área de produção de alevinos de tilápia do Nilo.

Palavras-chave: larvas, reversão sexual, hapas, alevinos

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1** - Imagem aérea da Piscicultura Sgarbi

**Figura 2** - Tanque para coleta de pós-larvas

**Figura 3** - Tanques de hapas para coleta de ovos

**Figura 4** - Captura de pós-larvas

**Figura 5** - Captura de matrizes

**Figura 6** - Coleta de ovos na boca

**Figura 7** - Peneira para capturar ovos

**Figura 8** – Ovos sendo peneirados para retirada de sujeiras e escamas

**Figura 9** - Incubadoras

**Figura 10** - Entrada de água nas incubadoras

**Figura 11** - Passagem das larvas para bandejas após a eclosão

**Figura 12** - Tanques para reversão sexual

**Figura 13** - Cobertura de tela para evitar predação por pássaros

**Figura 14** - Secagem da ração com hormônio

**Figura 15** - Alimentação de pós-larvas com ração contendo hormônio

**Figura 16** - Aeradores e cobertura de tela em viveiros escavados

**Figura 17** - Despesca de alevinos

**Figura 18** - Tanque de depuração

**Figura 19** - Tamanho desigual de alevinos

**Figura 20** - Classificadores de alevinos

**Figura 21** - Colocação de alevinos no classificador interno com malha maior

**Figura 22** - Retenção de alevinos maiores

**Figura 23** - Pesagem de alevinos

**Figura 24** - Caminhão para transporte de alevinos



## SUMÁRIO

<b>1. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL ESTÁGIO</b> .....	10
<b>2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS</b> .....	11
<b>3. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	12
3. 1. AQUICULTURA MUNDIAL .....	12
3. 2. PISCICULTURA NO BRASIL.....	12
3.3. TILÁPIA DO NILO.....	13
3.4. REPRODUÇÃO DA TILÁPIA DO NILO.....	13
3.5. LINHAGEM GIFT.....	14
3.6. LARVICULTURA.....	15
<b>4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS</b> .....	15
4.1. CONHECIMENTO DAS INSTALAÇÕES FÍSICAS DA PROPRIEDADE E EQUIPE DE TRABALHO.....	15
4.2. ARRAÇOAMENTO E MANUTENÇÃO DE REPRODUTORES.....	16
4.3. MÉTODOS DE REPRODUÇÃO .....	16
4.3.1. Coleta de nuvens de pós-larvas.....	16
4.3.2. Coleta de ovos na boca.....	17
4.3.2.1. Incubação artificial de ovos.....	18
4.4. ARRAÇOAMENTO E TRANSFERÊNCIA DE PÓS-LARVAS DE HAPAS PARA VIVEIROS.....	18
4.5. DESPESCA E CLASSIFICAÇÃO DE ALEVINOS.....	19
4.6. VENDA E TRANSPORTE DE ALEVINOS.....	20
4.7. LAVAGEM E MANUTENÇÃO DE HAPAS.....	21
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	22
<b>6. AVALIAÇÕES CRÍTICAS E SUGESTÕES</b> .....	24
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	25
<b>8. APÊNDICES</b> .....	29

## 1. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio, foi realizado na piscicultura Sgarbi (Figura 1), de propriedade do Sr. Ari Sgarbi, localizada na linha Alto Pioneiro, no município de Palotina- PR.

A propriedade possui uma área de 14 hectares de lâmina d'água, sendo utilizado seis tanques revestidos de concreto e três viveiros com tamanhos médios de 2.000m<sup>2</sup> de lâmina d'água para a realização de coleta de nuvens (cardumes de larvas), 100 hapas de acasalamentos (27m<sup>3</sup>) para a coleta de ovos, 96 hapas (9m<sup>3</sup>) de larvicultura para o processo de reversão sexual e 19 tanques (800m<sup>2</sup>) para realização da alevinagem.

A principal atividade da piscicultura, é a produção de alevinos de tilápia do Nilo, mas também revende alevinos de outras espécies como pacu, pintado, catfish, carpa cabeça grande e carpa capim. A equipe de trabalho é composta de cinco funcionários, sendo distribuídos em diversos setores, como coleta de ovos de tilápia do Nilo, coleta de cardumes de pós-larvas, arraçamento de matrizes e reprodutores, arraçamento de pós-larvas e alevinos, classificação de alevinos, embalagem e transporte.

A água utilizada na piscicultura provém de uma parte de nascente e outra de dois poços artesianos.

## 2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O estágio foi realizado no período de 11 de março a 28 de maio de 2014, totalizando 330 horas. As atividades acompanhadas na piscicultura Sgarbi foram:

- Conhecimento das instalações físicas da propriedade e equipe de trabalho;
- Arraçoamento de matrizes e reprodutores;
- Lavagem e manutenção de hapas;
- Coleta de ovos;
- Incubação artificial de ovos;
- Coleta de pós-larvas;
- Arraçoamento de pós-larvas no período de inversão sexual;
- Transferência de pós-larvas das hapas para viveiros;
- Despesca de alevinos;
- Classificação de alevinos por diferentes tamanhos;
- Transporte e comercialização de alevinos.

### **3. REVISÃO DA LITERATURA**

#### **3.1. AQUICULTURA MUNDIAL**

Conforme FAO(2006), 75% da produção mundial de peixes é para consumo humano, 16.7 quilos por pessoa, e até 2030 este consumo deve aumentar para 20 quilos por pessoa/ano, e os restantes 25 % são na sua maior parte processados para farinha e óleo de peixe.

Segundo o Subcomitê de Comércio Pesqueiro da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura FAO (2013), a estimativa das atividades de pesca e aquicultura em 2013 atingiram um novo recorde mundial, com 160 milhões de toneladas, contra as 157 milhões de toneladas do ano anterior. Enquanto isso, as exportações devem atingir os 136 milhões de dólares. Estima-se que até 2015, mais da metade do total da produção mundial de pescados seja proveniente da Aquicultura.

De acordo com a FAO (2013), os países têm que disponibilizar aos pequenos aquicultores o acesso ao financiamento, seguros e a informações sobre mercados, investir em infraestruturas, fortalecer as organizações de produtores e de comerciantes de pequena escala, garantir que as políticas nacionais não negligenciem ou enfraqueçam.

#### **3.2. PISCICULTURA NO BRASIL**

Segundo MPA (2013), a piscicultura teve início no Brasil no século XVIII, durante a invasão holandesa, ocorrida no Nordeste, os holandeses construíram os primeiros tanques de terra localizados em algumas regiões litorâneas do país.

O Brasil tem condições suficientes para se tornar um dos maiores produtores mundiais de peixes, devido ao seu grande potencial hídrico. A aquicultura nesse sentido é dependente qualitativamente e quantitativamente da água.

Conforme MPA (2013), o Brasil tem 12% da água doce disponível do planeta, um litoral de mais de oito mil quilômetros, e ainda uma faixa marítima, ou seja, um Zona Econômica Exclusiva (ZEE), equivalente ao tamanho da Amazônia.

O Paraná, foi o primeiro estado a se destacar na produção de tilápias, tornando-se o maior produtor dessa espécie até 2003, quando perdeu espaço para o Ceará, que se tornou o maior produtor de tilápias do Brasil. Diversos estados como Santa Catarina, São Paulo, Bahia, Alagoas e Sergipe também passaram a cultivar essa espécie nos pesque-pague.

Segundo a FAO, o Brasil até em 2030 terá condições de atingir 20 milhões de toneladas anual de peixes.

### 3.3 TILÁPIA DO NILO

Existe mais de 70 espécies de tilápia do Nilo, provenientes do continente africano, a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) foi introduzida no Brasil em 1971 (Castagnolli, 1992). Atualmente, a tilápia do Nilo é a segunda espécie de peixes mais cultivada no mundo, constituindo uma relevante fonte de renda e de proteína animal para o consumo, perdendo apenas para as carpas (Pompa e Masser, 1999; Sukanuma, 2004). A tilápia do Nilo, se reproduz facilmente, é um peixe rústico, se adapta muito bem a criação em cativeiro, tanto em cultivo extensivo sem tecnologia empregada, quanto em sistema de cultivo intensivos de alta densidade e com alta tecnologia de produção, possui rápido crescimento, tem boa conversão alimentar e consumo de ração artificial desde a fase larval (Meurer et al; 2000).

### 3.4. REPRODUÇÃO DA TILÁPIA DO NILO

A tilápia do Nilo possui alta taxa de fertilidade, e se reproduz com muita facilidade em ambientes favoráveis. De acordo com Brummett (1995), a temperatura, a intensidade da luz, a qualidade da água, a quantidade e qualidade dos alimentos são fatores que influenciam na reprodução da tilápia.

Durante o andamento da reprodução, os machos constroem os ninhos, para atraírem as fêmeas, que em seguida depositam os óvulos, e logo após, os machos fecundam os óvulos. Depois da fecundação, a fêmea recolhe os ovos na boca para incubá-los, esse processo leva a duração aproximadamente de um minuto.

Segundo Sousa e Filho (1985), a incubação é realizada na boca da fêmea, que procura um lugar abrigado onde permanece de três a seis dias, quando ocorre a eclosão dos ovos. Depois da eclosão, as larvas ficam ainda na boca da mãe no período de quatro ou cinco dias, até a absorção do saco vitelino e em seguida as larvas saem da boca da mãe, e em situação de perigo recolhe as larvas na cavidade bucal, esse cuidado parental pode durar de duas a três semanas.

A tilápia Nilo, pesando mais ou menos 50 gramas, em condições favoráveis de temperatura acima de 20°C, já podem começar sua vida reprodutiva. De acordo com Proença e Bittencourt (1994), as tilápias podem desovar naturalmente a cada 50 ou 60 dias. Elas geram, a cada desova, entre 100 e 500 alevinos, dependendo do tamanho da fêmea.

### 3.5. LINHAGEM GIFT

A linhagem GIFT (Genetically Improved Farmed Tilapia), destaca-se pelo elevado grau de resistência as doenças, crescimento rápido, rusticidade ao manejo reprodutivo, alto rendimento de filé. Essa linhagem, foi obtida do cruzamento de oito linhagens de tilápia, quatro silvestres e quatro cultivadas. Conforme Oliveira et al., (2011), o cruzamento e a seleção dessas linhagens, foram realizados com o objetivo de aumentar a variabilidade genética e a seleção de características desejadas.

De acordo com Petersen et al., (2012), a variabilidade genética confere maior capacidade de adaptação a ambientes heterogêneos e permite que as progênes apresentem maior capacidade de se confrontar com variações ambientais. Para selecionar as famílias em um programa de melhoramento, é necessário o monitoramento e controle da variabilidade genética ao longo das gerações, a qual pode diminuir em consequência do cruzamento entre indivíduos aparentados (Rutten et al,2004; Romana-Eguia et al. 2005).

### 3.6 LARVICULTURA

Devido a tilápia do Nilo se reproduzir com facilidade desde muito jovem e com grande frequência, ocasiona-se uma superpopulação no cultivo, gerando assim um aumento na competição por alimento e oxigênio, resultando numa diminuição no crescimento, o que se torna inviável economicamente. Para evitar esse problema de superpopulações, com desovas indesejadas em tanques de cultivos, foi criada a produção do monosexo, processo em que as larvas recém-eclodidas, são alimentadas com esteróides masculinos misturados com a ração. De acordo com Watanabe et al (2002), a reversão sexual é uma técnica simples e eficiente, que visa melhorar o processo comercial de produção de machos de tilápias do Nilo.

Conforme Penman e Mc Andrew, (2000), a produção monosexo de machos de tilápia do Nilo através da adição do hormônio andrógeno 17- $\alpha$ -metiltestosterona na ração ofertada às larvas, é considerada a forma que apresenta os melhores resultados na reversão sexual de tilápia do Nilo. Para Kubitza (2000), o cultivo de populações de tilápia monosexo, é praticamente mandatório em pisciculturas comerciais que objetivam a produção de peixes com peso médio acima de 400 gramas.

## 4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

### 4.1 CONHECIMENTO DAS INSTALAÇÕES FÍSICAS DA PROPRIEDADE E EQUIPE DE TRABALHO.

As instalações físicas da piscicultura Sgarbi, possuem grande espaço físico, com estruturas modernas, e em perfeitas condições para a produção de alevinos de qualidade, e em grande quantidade, gerando assim lucros significativos que alcance a expectativa do proprietário.

A piscicultura Sgarbi, produz aproximadamente quatorze milhões de alevinos por safra, e a tendência é que a produção aumente a cada ano, devido ao espaço

físico ter condições suficiente para construção de novos tanques. A piscicultura, tem essa grande produção de alevinos, devido também a equipe de trabalho ser qualificada possuindo grande experiência na produção de alevinos.

## 4.2 ARRAÇOAMENTO E MANUTENÇÃO DE REPRODUTORES

As matrizes e reprodutores, eram alimentados uma vez ao dia, com uma quantidade de ração de 1 a 2% de seu peso vivo, sendo este em média de 400 gramas, com uma ração de 32% de proteína da marca Guabi<sup>®</sup>. Os reprodutores recebiam pouco alimento, para que a energia consumida fosse utilizada para aumentar a reprodução, e não para ganho de peso.

O plantel de matrizes e reprodutores, onde se coletava pós-larvas pela coleta de nuvens, eram mantidos em tanques escavados em torno de 2.000 m<sup>2</sup> a 3.000 m<sup>2</sup> de lâmina d'água (Figura 2), na proporção de 3 fêmeas para cada macho.

As matrizes e reprodutores, onde se coletava os ovos na boca, eram mantidos em tanques-rede de 27 m<sup>3</sup> (Figura 3), também na proporção de 3 fêmeas para cada macho.

## 4.3 MÉTODOS DE REPRODUÇÃO

Na piscicultura Sgarbi, se trabalhava com 50% da produção de alevinos no método de coleta de ovos na boca, e 50 % no método de coleta de nuvens de pós-larvas.

### 4.3.1 Coleta de nuvens de pós-larvas

Neste método, a eclosão dos ovos acontecia de maneira natural, as matrizes incubavam os ovos na boca. Depois que as pós-larvas conseguiam se manter na



coluna d'água em forma de nuvens (cardume de pós-larvas), eram capturadas (Figura 4).

Para fazer a captura das pós-larvas, era utilizado uma rede de malha fina de 1mm, que era passada sobre a coluna d'água nas beiradas dos tanques, essa coleta era feita diariamente para ter um padrão nos lotes.

Depois de capturadas com a rede, as pós-larvas eram colocadas dentro de um tanque-rede de 1m x 1m x 1m com malha de 1mm dentro do próprio tanque onde estavam sendo coletadas. Este tanque possuía uma peneira para selecionar larvas maiores, que não foram capturadas em coletas anteriores, para depois serem descartadas, com isso conseguiam uma reversão sexual mais eficiente. Depois desse procedimento, as pós-larvas eram colocadas em baldes de 20 litros e levadas para os tanques de reversão.

#### 4.3.2 Coleta de ovos na boca

Para realizar a coleta de ovos na boca, eram necessárias duas pessoas, uma de cada lado do tanque-rede, onde as mesmas, seguravam um bambu no sentido horizontal, de aproximadamente 4 metros, para passar de baixo do tanque-rede que media 9m x 3m x 1m, para encurralar as matrizes em um espaço menor e captura-las (Figura 5).

As matrizes eram capturadas individualmente, e verificadas se havia a presença de ovos na boca (Figura 6). As que possuíam ovos, eram mergulhadas de cabeça para baixo, em uma bacia com água, para realizar a retirada dos mesmos, após a coleta, as matrizes eram devolvidas para o mesmo tanque onde estavam alojadas anteriormente, e a coleta era realizada a cada 7 a 10 dias.

No decorrer desse processo, muitas matrizes acabavam soltando os ovos que possuíam na boca antes da coleta, portanto era necessário, utilizar uma pequena peneira com cabo para captura-los (Figura 7), e em seguida, eram peneirados, para retirar as sujeiras e escamas para depois lavá-los (Figura 8) e seguirem para o laboratório.

#### 4.3.2.1 Incubação artificial de ovos

O laboratório da piscicultura Sgarbi, possuía um sistema de recirculação de água com biofiltro, onde a água passava primeiro por um filtro físico que era de espuma, em seguida um biológico com pedras onde as bactérias transformavam o nitrito em nitrato, depois a água era bombeada para um reservatório de quinze mil litros, e aquecida através de resistências a uma temperatura em torno 28°C, em seguida ainda passava por um filtro de areia, e seguia para uma caixa d'água de cinco mil litros, e após era usada no laboratório. Somente a água, que se perdia por evaporação, e infiltração era repostada no sistema.

A incubação artificial, era realizada no laboratório com 34 incubadoras da marca Bernauer®, de tamanhos diferenciados, sendo: 17 incubadoras de cinco litros, que podiam comportar até 2,5 kg de ovos, e 17 incubadoras de oito litros, que podiam comportar até 4 kg de ovos (Figura 9). Antes dos ovos serem alojados nas incubadoras, eram submetidos a um banho em formol 10%, por um tempo de 5 segundos para desinfecção.

A entrada de água nas incubadoras, era por baixo e se controlava o fluxo individualmente de cada uma, para que movimentasse os ovos para mantê-los oxigenados, melhorando a taxa de eclosão (Figura 10). Os ovos demoravam em torno de 3 a 5 dias para eclodir. As larvas eclodidas, caíam para uma bandeja com tela (Figura 11), de onde eram retiradas diariamente, e colocadas para uma outra bandeja, com um fluxo maior de água, e permaneciam até absorverem o saco vitelínico, que demorava em torno de 3 a 5 dias. Depois as pós-larvas, eram transferidas para as hapas, para iniciar o processo de reversão sexual.

#### 4.4 ARRAÇOAMENTO E TRANSFERÊNCIA DE PÓS-LARVAS DAS HAPAS PARA VIVEIROS

Os tanques-rede, onde eram realizadas a reversão sexual, possuíam 3m x 3m x1m(9m<sup>3</sup>) com malha de 1mm (Figura 12). Esses tanques-rede, ficavam dentro de

um tanque escavado, que possuía aeradores para oxigenar a água, e era coberto por tela para evitar a predação por pássaros (Figura 13).

Eram estocados, numa densidade de aproximadamente vinte mil pós-larvas por m<sup>3</sup>. A ração utilizada na alimentação das pós-larvas, era farelada com 45% de proteína da marca Anhambi<sup>®</sup>. Nessa ração, se acrescentava o hormônio 17- $\alpha$ -metiltestosterona, diluído em álcool, numa proporção de 1,5g de hormônio, diluído em 10 litros de álcool, para cada 25 kg de ração, para fazer a mistura utilizava-se uma betoneira. Depois de fazer essa mistura, a ração ficava numa sala ventilada, e esparramada sobre uma lona plástica para secar, protegida da luz por cerca de 24 horas (Figura 14). Após a secagem da ração, a mesma era moída no moedor para desfazer os empedramentos, que ocorrem durante a mistura devido a umidade.

As pós-larvas, eram alimentadas 10 vezes ao dia, com a ração contendo hormônio, durante um período de 25 dias (Figura 15). Nos tanques-rede de hapas, ficavam em torno de 7 dias, depois eram transferidas para tanques escavados de aproximadamente 800m<sup>2</sup>, numa densidade de mais ou menos 750 pós-larvas/m<sup>2</sup>, com aeradores e cobertura com telas em alguns tanques (Figura 16), sendo alimentadas na mesma frequência relatada acima, para terminar os 18 dias restantes para concluir a reversão sexual.

Após o processo de reversão concluído, os alevinos pesavam aproximadamente 0,5 gramas a 2 gramas, já podendo assim ser comercializados. Os alevinos que não eram vendidos, permaneciam no mesmo tanque, porém sendo alimentados com uma ração de 32% de proteína da marca Anhambi<sup>®</sup>, para diminuir o custo.

#### 4.5 DESPESCA E CLASSIFICAÇÃO DE ALEVINOS

Realizava-se a despesca dos alevinos, de acordo com a solicitação dos pedidos de vendas, para captura-los era necessário a utilização de redes (Figura 17). Os alevinos apanhados eram levados direto para o tanque de depuração, as despescas feitas em viveiros próximos eram transferidas com a ajuda de baldes de 20 litros, e quando era longe, utilizava-se o caminhão com caixas de oxigênio.

Os alevinos ficavam no tanque de depuração com uma renovação constante de água (Figura 18) durante um período de 12 horas em média, e quando a distância da entrega era muito longe, ficavam aproximadamente 24 horas e também sem alimentação para ocorrer o esvaziamento do trato digestório garantido assim, uma melhor qualidade da água, resistência no processo de classificação e transporte.

A classificação dos alevinos era realizada devido a desigualdade de tamanho dos mesmos (Figura 19) gerada pela alta densidade em que os alevinos eram estocados nos viveiros. Para fazer a classificação utilizava-se caixas com estruturas de ferro com malhas de diferentes tamanhos. Colocava-se um classificador dentro do outro de tamanho de malha de acordo com o lote que se desejava obter (Figura 20) e em seguida, os alevinos eram colocados no classificador interior com malha maior (Figura 21), os alevinos menores passavam para o exterior e os maiores ficavam retidos (Figura 22).

#### 4.6 VENDA E TRANSPORTE DE ALEVINOS

A venda e encomendas de alevinos eram realizadas diretamente na propriedade. O preço por milheiro variava de acordo com o peso e tamanho dos alevinos, no carregamento os alevinos eram pesados (Figura 23), e para saber a quantidade em números se pesava uma quantia num balde de tela, descontava seu peso, contava os peixes e se fazia uma média.

Para fazer as entregas, a piscicultura possuía um caminhão, com nove caixas de oxigênio de 400 litros cada (Figura 24), a quantidade de alevinos que era colocado em cada uma dependia do tamanho dos alevinos e da distância da entrega e também se colocava 2 kg de sal em cada caixa.

Para o transporte de pequenas quantidades embalava-se os alevinos em sacos plásticos de 20 litros, com aproximadamente um quarto de água, em seguida, selava e preenchia com oxigênio. A quantidade de peixes por embalagem também dependia do tamanho dos alevinos e da distância da entrega.

#### 4.7 LAVAGEM E MANUTENÇÃO DE HAPAS

Devido à obstrução das malhas dos tanques-rede de hapas por incrustações, era realizada a limpeza com um esguicho de alta pressão de água. Os tanques de acasalamento eram lavados uma vez durante a safra de setembro a maio, podendo ter alterações nos meses devido as mudanças climáticas, e os de reversão sexual eram lavados a cada 7 dias. A manutenção das hapas era feita quando visualizava-se buracos nos tanques-rede, portanto, fazia necessário fazer os reparos com costuras e amarrações para evitar as fugas dos peixes.

## DISCUSSÃO

As técnicas e procedimentos utilizados na Piscicultura Sgarbi para a reprodução de tilápia do Nilo estão de acordo com o que se encontra na literatura. O proprietário Sr. Ari Sgarbi, trabalha há muitos anos com a produção de alevinos e está sempre buscando se atualizar com o que há de melhor no mercado em relação genética.

O plantel de reprodutores da propriedade é composto por tilápias da linhagem GIFT, que se destaca pelo elevado grau de resistência as doenças, alto rendimento de filé, crescimento rápido e rusticidade ao manejo reprodutivo. Segundo Khaw et al.(2012) a tilápia do Nilo, Linhagem GIFT, é conhecida pelo alto desempenho produtivo e rusticidade. Dan e Little (2000) e Dey et al. (2000) comparando GIFT com outras linhagens em cinco países da Ásia, observaram peso 18 a 58 % superior para GIFT, comparada com outras linhagens não melhoradas.

A proporção de fêmeas para cada macho utilizada na piscicultura é de 3:1. Costa-Pierce e Hadikusumsh (1995), notaram que proporções inferiores (2:1 ou 3:1 comparados com 4:1 ou mais) dão como resultado uma produção de semente maior. Salama (1996), constatou que a produção de larvas com uma proporção de 5 fêmeas para 1 macho diminui quando comparado com o mesmo lote de reprodutores numa proporção de 2:1.

Os reprodutores eram alimentados com uma ração de 32% de proteína, com uma quantidade de 1 a 2% de seu peso vivo. Gunasekara et al; (1995) encontraram que a alimentação das tilápias com ração com nível de proteína variando de 32% a 40%, fazem com que elas cresçam e maturem mais rapidamente que os reprodutores alimentados com um nível de proteína de 17 a 25 %. Weey Tuan(1988), determinaram que níveis de proteína elevado acima de 40% não trazem nenhuma vantagem em termos de crescimento dos reprodutores e diminuem a frequência de desova. Ernst et al., (1991), citaram que para a alimentação dos reprodutores, pode-se usar uma taxa de 1 a 3% do peso vivo/dia. Little (1989), observou que a ingestão de ração é reduzida a aproximadamente 1,5 % do peso vivo/dia quando se produz desovas sincronizadas em hapas.

Para a incubação artificial dos ovos coletados na boca a piscicultura possuía incubadoras afuniladas com a entrada de água pela parte inferior. Em teoria, ovos

de tilápia do gênero *Oreochromis* podem ser incubados em qualquer recipiente que permite uma movimentação suave dos ovos na coluna d'água (Bromage e Roberts, 1995). Para ovos pelágicos como das tilápias, o sistema de incubação do tipo afunilado e com abastecimento de água pela parte inferior parece ser o mais adequado (Sutela et al.,2007; Jensen et al.,2008). Rana (1986), comparando dois sistemas de incubação para ovos de tilápias, verificou melhores resultados em incubadoras côncavas, em relação a outras no formato afunilado e com entrada de água pela parte inferior, ainda que este último modelo já tenha sido utilizado satisfatoriamente em ciclídeos (Rothbart e Hulata,1980).

O hormônio utilizado na reversão sexual das larvas, era o 17- $\alpha$ -metiltestosterona misturado na ração, na dosagem de 60mg por kg de ração, alimentando-as por um período de 25 dias. Guerrero(1975), destaca que a administração do hormônio 17-  $\alpha$ -metiltestosterona é efetiva e prática para aplicação em larga escala no processo de reversão sexual. Segundo Popma e Green (1990), 60 mg /kg de 17- $\alpha$ -metiltestosterona na dieta por períodos de 21 a 28 dias, foram capazes de reverter para machos 97 a 100% de larvas de tilápia do Nilo, com comprimento inferior a 14,0 mm.

O uso de sal no transporte dos alevinos, era indispensável na piscicultura Sgarbi. Segundo Kubitza (1999), é fundamental adicionar sal a água de transporte, em concentrações entre 0,5 e 0,8% (5 a 8 g litro ou 5 a 8 kg/1000 litros). O sal estimula os peixes a secretarem mais muco, que recobre as brânquias e o corpo, funcionando como barreira contra as perdas de sais e contra a excessiva hidratação do corpo dos peixes, facilitando a osmorregulação. O muco também ajuda a recobrir áreas lesionadas, diminuindo as chances de ocorrência de infecções por fungos e bactérias nos peixes transportados.

## **AValiação Crítica e Sugestões**

A piscicultura Sgarbi, produz alevinos de qualidade e em grande quantidade, por possuir adequadas técnicas de manejo, estruturas apropriadas e uma grande área. Muito se deve a grande experiência do proprietário Sr. Ari Sgarbi, que já trabalha na atividade a muitos anos, comercializando alevinos para o Paraná e até outros estados e também ao amplo conhecimento técnico da tecnóloga em aquicultura Luciana Maria Curty Machado na área de reprodução de tilápia do Nilo.

Como sugestão, indica-se a aquisição de uma máquina classificadora de alevinos, devido que a classificação é um processo demorado e um dos que mais gera mão-de-obra na piscicultura. A quantidade de funcionários não conseguia atender a demanda de serviços, por isso, a contratação de mais funcionários é imprescindível, o que resultaria num melhor aproveitamento das estruturas disponíveis na propriedade. Aconselho também, lavar mais vezes os tanques de acasalamentos das matrizes e reprodutores durante a safra, para melhorar a qualidade da água.



## REFERÊNCIAS

BROMAGE, N.R.; Roberts, R.J. **Broodstock management and egg and larval quality.** Blackwell Science. Oxford, England.1995.

BRUMMETT, R. E. **Environmental regulation of sexual maturation and reproduction in tilapia.** Reviews in Fisheries Science, v. 3, p. 231-248, 1995.

CASTAGNOLLI, N. **Piscicultura de água doce.** Jaboticabal: Funep, São Paulo, 189 p. 1992.

COSTA-PIERCE, B.A.y HADIKUSUMAH, H. **Production management of double-net tilapia *Oreochromis* spp. hatcheries in a eutrophic tropical reservoir.** Journal of the World Aquaculture Society 26:453-459, 1995.

DAN; N. C.; LITTLE, D. C. **The culture performance of monosex and mixed-sex new season and over wintered fry in three strains of Nilo tilapia (*Oreochromis niloticus*) in northern Vietnam.** Aquaculture, v. 184, n.3-4, p. 221-231, 2000.

DEY, M. M.; EKNATH, A. E.; LI SIFAHUSSAIN, M. G.; TRAN, T. M.; PONGTHANA, M.; NGUYEN, V. H.; PARAGUAS, F. J. **Performance and nature of genetically improved farmedtilapia: a bioeconomic analysis.** Aquaculture Economics and Management, v.4, n.1-2, p. 85-108, 2000.

ERNST, D. H.; Watanabe, W. O.; Ellington, L. J.; Wicklund, R. I. y Olla, B. L. **Commercial-scale production of Tilapia roja de Florida seed in low –and brackish-salinity Tanques.** Journal of the World Aquaculture Society 22:36-44, 1991.

FAO-Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. **Pesca e aquicultura batem recorde de produção em 2013.** Disponível em:<<http://www.onu.org.br/fao-pesca-e-aquicultura-batem-recorde-de-producao-em-2013/>> Acesso em :26/09/2014.

FAO- Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. **Pesca Aquicultura.** Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/012/i0765pt/i0765pt09.pdf>> Acesso em:12/09/2014.

GUERRERO, R. D. **Use of androgens for the production of all-male Tilapia aurea (Steindachner)**. Trans. Amer. Fish. Soc., v.104, n. 2, p.342-8, 1975.

GUNASEKARA, R. M.; Shim, k. F.y Lam, T.J. **Effect of dietary protein level on puberty, oocyte growth and egg chemical composition in the tilapia Oreochromis niloticus (L.)**. Aquaculture 134:169-183, 1995.

JENSEN, N.R.; IRELAND, S. C.; SIPLE, J.T.; WILLIAMS, S. R.; CAIN, K.D. **Evaluation of egg incubation methods and larvalfeeding regimes for North American burbot**. North American Journal of Aquaculture, v. 70, p. 162-170, 2008.

KHAW, H. L; PONZONI, R.W.; HAMZAH, A.; ABU-BAKAR, K.R.; BIJMA, P. **Genotypeby production environment interaction in the GIFT strain of Nile tilapia (Oreochromis niloticus)**. Aquaculture, v.326, p.53-60,2012.

KUBITZA, F. **Técnicas de transporte de peixes vivos**. Jundiaí, p.51, 1999.

KUBITZA, F. **Tilápia:Tecnologia e planejamento na produção comercial**. 287 p. 2000.

LITTLE, D. C. **An evaluation of strategies for production of Nile tilapia (Oreochromis niloticus L.) Alevines suitable for hormonal treatment**. Ph.D. thesis, Institute of Aquaculture, University of Stirling, Scotland.1989.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M. et al. **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.

MPA-Ministério da pesca e aquicultura. **Balanço 2013**. Disponível em:<<http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Publicidade/Cartilha-Balan%C3%A7o-2013-Minist%C3%A9rio-Pesca-Aquicultura.pdf>>. Acesso em: 01/11/2014.

MPA-Ministério da pesca e aquicultura. **Potencial Brasileiro**. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/index.php/aquicultura/potencial-brasileiro>>. Acesso em: 15/10/2014.

OLIVEIRA, S. N.; RIBEIRO, R. P.; LOPERA, N. M.; CANDIOTO, F. B.; RESENDE, E. K. de; LEGAT. A. P. **Análise genética de três gerações de tilápia do Nilo (linhagem GIFT) utilizando o marcador RAPD**. Acta Scientiarum. Animal Sciences, v.33 p. 207-212, 2011.

PENMAN, D. j.; MCANDREW, B. J. Restraint. In. **Tilapias: Biology and Exploitation**. London: Kluwer Academic Publishers, p. 227-266, 2000.

PETERSEN, R. L.; MELLO, G.; GARCIA, J.E.; LIEDKE, A. M. R; SINCERO, T. C. M.; GRISARD, E. C. **Análise da diversidade genética de tilápias cultivadas no Estado de Santa Catarina (Brasil) utilizando marcadores microssatélites**. Boletim do Instituto de Pesca, v. 38, p. 313-321, 2012.

POPMA, T. J.; GREEN, B.W. **Sex reversal of tilapia in earthen ponds: Aquacultural Production Manual**. Auburn: Auburn University, Alabama. Research and Development. Series n. 35 p.15.1990.

POMPA, T. J.; MASSER, M. **Tilapia life story and biologv**. SRAC Publication, Mississippi State University, n. 283, 1999.

PROENÇA, E.C. M.; BITTENCOURT, P. R.L. **Manual de piscicultura tropical**. Brasília: IBAMA.195p; 1994.

RANA, K.J. **An evaluation of two type's of containers for the artificial incubation of *Oreochromis* eggs**. *Aquaculture and Fisheries Management*, v.17, p.139-145, 1986.

ROMANA-EGUIA, M.R.R.; IKEDA, M.; BASIAO, Z. U.; TANIGUCHI, N. **Genetic changes during mass selection for growth in Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*(L.), assessed by microsatellites**. *Aquaculture Research*, v.36, p.69-78, 2005.

ROTHBARD, S.; HULATA, E. T. **Closed System incubator for Cichlid eggs**. *Progressive Fish Culturist*, v 42, p. 203-204, 1980.

RUTTEN, M. J. M.; KOMEN, H.; DEERENBERG, R. M.; SIWEK, M.; BOVENHUIS, H. **Genetic characterization of four strains of Nile tilapia (*oreochromis niloticus* L) using microsatellite markers**. *Animal Genetics*, v. 35, p. 93 – 97, 2004.

SALAMA, M. E. **Effects of sex ratio and feed quality on mass production of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*(L.), fry**. *Aquaculture Research*, Oxford, V. 27, n.8, p.581-585, 1996.

SOUSA, E. C. P. M.; TEIXEIRA FILHO, A. R. **Piscicultura Fundamental**. São Paulo: Nobel. 88 p;1985.

SUGANUMA, C. H. **Caracterização de estoques de tilapia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) através do uso de microssatélites**. Dissertação (Mestrado) – Centro de Aquicultura. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 46p.,2004.

SULELA, T.; PASANEN, P.; LOUHI, P.; MÄKI-PETÄYS, A. **Impacts of water quality and hand-picking of dead eggs on the survival of brown trout and Atlantic salmon eggs**. North American Journal of Aquaculture, v.69, p.235-238, 2007.

WATANABE, W.O; LOSORDO, T.M; FITZSIMMONS, K; HANLEY, 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.

Wee, K.L.y Tuan, N. A. **Effects of dietary protein level on growth and reproduction in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*)**. In: R. S. V. Pullin; T. Bhukaswan; K. Tonguthai and J. L. Maclean (Editors). The Second International Symposium on Tilapia in Aquaculture. Department of Fisheries, Bangkok, Thailand and International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Filipinas. P. 401-410.1988.

## APÊNDICES



**Figura 1.** Imagem aérea da Piscicultura Sgarbi



**Figura 2.** Tanque para coleta de pós-larvas



**Figura 3.** Tanques de hapas para coleta de ovos



**Figura 4.** Captura de pós-larvas



**Figura 5.** Captura de matrizes



**Figura 6.** Coleta de ovos na boca





**Figura 7.** Peneira para capturar ovos



**Figura 8.** Ovos sendo peneirados para retirada de sujeiras e escamas



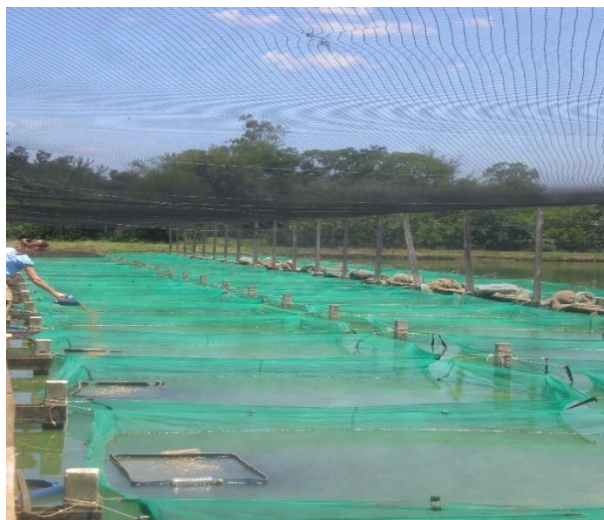
**Figura 9.** Incubadoras



**Figura 10.** Entrada de água nas incubadoras



**Figura 11.** Passagem das larvas para bandejas após a eclosão



**Figura 12.** Tanques para reversão sexual





**Figura 13.** Cobertura de tela para evitar predação por pássaros



**Figura 14.** Secagem da ração com hormônio



**Figura 15.** Alimentação de pós-larvas com ração contendo hormônio



**Figura 16.** Aeradores e cobertura de tela em viveiros escavados



**Figura 17.** Despesca de alevinos



**Figura 18.** Tanque de depuração



**Figura 19.** Tamanho desigual de alevinos



**Figura 20.** Classificadores de peixes



**Figura 21.** Colocação de alevinos no classificador interno com malha maior





**Figura 22.** Retenção de alevinos maiores



**Figura 23.** Pesagem de alevinos



**Figura 24.** Caminhão para transporte de alevinos