

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Área: Reprodução de tilápias

Aluno: Patrick Nereu Tetu
Orientador: Prof. Dr. Fábio Meurer
Supervisora: M. Sc. Luciana Maria Curty Machado

Relatório apresentado como parte das exigências para a conclusão do CURSO DE GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA EM AQUICULTURA.

PALOTINA - PR
Dezembro 2013

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Área: Reprodução

Aluno: Patrick Nereu Tetu
Orientador: Prof. Dr. Fabio Meurer
Supervisora: M. Sc. Luciana Maria Curty Machado

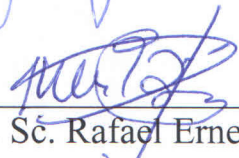
APROVADO 19/12/2013



Prof. Dr. Fabio Meurer



Gilson Bueno Junior



M. Sc. Rafael Ernesto Balen

FOLHA DE IDENTIFICAÇÃO

Local de estágio: Piscicultura Sgarbi, Palotina – PR

Carga horária cumprida: 330 horas

Período de realização do estágio: 23/09/2013 a 13/12/2013

Orientador: Prof. Dr. Fábio Meurer

Supervisora: M.Sc. Luciana Maria Curty Machado

AGRADECIMENTOS

A DEUS por me guiar pelo caminho correto com saúde e sabedoria.

Aos meus pais por todo o amor e carinho.

Ao proprietário da Piscicultura Sgarbi, Ari Sgarbi, pela oportunidade do estágio.

A Supervisora Luciana Maria Curty Machado pela compreensão e orientação.

Ao Orientador Prof. Dr. Fábio Meurer pelo incentivo e orientação.

A toda a equipe do LANOAq que trabalhou comigo durante toda a faculdade.

A todos os professores pelo ensinamento e orientação nos momentos de dúvidas.

A todos os meus colegas pela amizade e incentivo.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Tanques em fase terminal para instalação de estufa

FIGURA 2. Tanques em construção

FIGURA 3. Laboratório de eclosão

FIGURA 4. Escritório para atendimento a clientes

FIGURA 5. Hapas de reprodutores

FIGURA 6. Coleta de ovos na boca

FIGURA 7. Manejo empregado na coleta de ovos

FIGURA 8. Passagem das larvas para as bandejas após a eclosão

FIGURA 9. Tanques-rede para reversão de pós larvas

FIGURA 10. Despesca de alevinos

FIGURA 11. Tanque de depuração

FIGURA 12. Classificação de alevinos

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Piscicultura Sgarbi, Palotina – PR

ANEXO 2. Mapa do Brasil com a distribuição das unidades produtivas de tilápia -
Censo Aquícola Nacional 2008

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	iii
LISTA DE ANEXOS	iv
1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO	1
2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	2
3 REVISÃO DE LITERATURA	3
3.1 AQUICULTURA MUNDIAL.....	3
1.2 TILÁPIA.....	3
1.2.2 Genética.....	4
1.2.3 Reprodução.....	5
1.2.4 Larvicultura.....	6
4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	8
4.1 Manutenção de matrizes.....	8
4.2 Métodos de reprodução.....	8
4.2.1 Coleta de ovos na boca.....	9
4.2.2 Coleta de nuvens.....	9
4.3 Larvicultura.....	10
4.4 Tanques de reversão.....	12
4.5 Venda de alevinos e transporte.....	13
5 DISCUSSÃO	15
6 AVALIAÇÃO CRÍTICA E SUGESTÕES	17
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
8 APÊNDICE	22
9 ANEXOS	26

1. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio foi desenvolvido na Piscicultura Sgarbi (ANEXO 1), situada na linha Alto Pioneiro, zona rural do município de Palotina, no Estado do Paraná. A piscicultura possuía área total de 14 hectares, com 25 viveiros escavados. Destes, 13 estavam sendo utilizados na reversão, com um tanque possuindo hapas de reversão; 2 tanques com hapas para matrizes: o primeiro com 48 e o segundo com 52 hapas (todas com dimensões de 9x3x1 metros); 8 tanques com laterais em alvenaria para coleta de nuvens, sendo quatro tanques em fase final para instalação de estufa, faltando apenas a cobertura com lona (Figura 1A); e outros 2 tanques escavados para coleta de nuvens; além de mais uma área na qual estavam sendo construídos novos tanques que terão laterais revestidas em alvenaria (Figura 2A), contando ainda com laboratório de eclosão (Figura 3A) munido de um sistema de recirculação de água com aquecedor.

Como os alevinos são produzidos e comercializados na própria piscicultura, existe um escritório para o atendimento aos clientes (Figura 4A). Para o transporte dos mesmos, a empresa possuía um caminhão equipado com nove caixas de transporte de 1000 litros e cilindros de oxigênio. A equipe de funcionários era formada por cinco fixos, que residiam na propriedade, e uma sexta pessoa, que trabalhava como diarista e morava nas proximidades da empresa.

2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante o estágio foram realizadas tarefas referentes à reprodução de tilápias, tais como:

Manejo de tanques.

Manejo de reprodutores.

Coleta de ovos.

Coleta de larvas e pós-larvas.

Incubação e larvicultura.

Despesca e classificação.

Embalagem e transporte de alevinos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 AQUICULTURA MUNDIAL

A aquicultura é um dos ramos da produção animal que mais cresce no mundo, e os peixes representam o grupo mais importante, perfazendo 52,5% da produção total (OSTRENSKY et al., 2000), com destaque aos ciprinídeos, salmonídeos e ciclídeos, especialmente as tilápias. Segundo a FAO (2012), em 2009 a produção global foi maior que 55 milhões de toneladas, sendo cerca de 35 milhões de toneladas originada da aquicultura continental. A produção aquícola brasileira atingiu, no mesmo ano, mais de 400 mil toneladas de pescado (FAO, 2012). De acordo com o MPA (2011), o crescimento do setor no país teve um incremento de 51,2% na produção durante os anos 2009-2011, tornando a produção de pescado a que mais cresceu no mercado nacional de carnes, com destaque à piscicultura continental, com 86,6% da produção total nacional.

1.2 TILÁPIA

Tilápia é o nome comum de aproximadamente 70 espécies de peixes taxonomicamente classificadas na família Cichlidae, nativas da África tropical (WATANABE et al., 2002). STICKNEY (1997) afirma que somente *Oreochromis niloticus*, *Oreochromis mossambicus*, *Oreochromis aureus*, *Tilapia rendalli* e seus híbridos apresentam importância para aquicultura.

A tilápia se espalhou pelo mundo nos últimos 50 anos sendo hoje produzida em mais de 100 países e, talvez, se torne o mais importante grupo de espécies aquícolas no século XXI (SHELTON, 2002). As tilápias do Nilo compõem o grupo de peixes que mais cresce em termos de comercialização, especialmente pelo aumento da produção desta espécie na China e outros países em desenvolvimento, como o Brasil (HEMPEL, 2002). Possuem rápido crescimento, boa conversão alimentar e consumo de ração artificial desde a fase larval (MEURER et al., 2000), muito provavelmente devido a todas essas características positivas conseguiram contribuir com mais de 1 milhão de toneladas nas últimas estatísticas pesqueiras mundiais da FAO (2010).

No Brasil, *O. niloticus* foi introduzida em 1971, trazida da Costa do Marfim (CASTAGNOLLI, 1992) e hoje representa mais de 90% das tilápias cultivadas no país (MPA, 2008). Conforme MPA (2008), foram identificadas 8.855 unidades produtivas desta espécie distribuídas por todos os Estados do país, com exceção do Amazonas, onde a legislação vigente não permite a sua criação, ocorrendo nos três Estados do Sul a maior concentração de produtores, com 41% do total (ANEXO 2). Segundo MPA (2011), a criação de tilápias representa 39% da produção da piscicultura continental brasileira.

1.2.2 Genética

Nos sistemas de aquicultura, os cruzamentos diferem daqueles que ocorrem em ambiente natural, que são aleatórios. Em cativeiro, o cruzamento entre indivíduos aparentados é maior do que ocorreria por acaso, resultando na diminuição da variabilidade genética, pois a população que se tem, é muitas vezes pequena, e durante o

cruzamento se repete muito os indivíduos (HALLERMAN, 2003). Um grande passo para a criação de tilápias foi a seleção genética, representada pelas linhagens SUPREME e GIFT.

A linhagem Supreme Tilapia (GST) foi desenvolvida pela empresa Genomar, após mais de 20 anos de seleção genética. Esta linhagem foi desenvolvida a partir da hibridização de oito diferentes linhagens, provenientes da Ásia e da África (KUBITZA, 2006).

Em 1996, com o objetivo de melhorar geneticamente o plantel existente no Estado do Paraná, a Associação Paranaense dos Produtores de Alevinos (ALEVINOPAR), com o apoio do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e de outros órgãos governamentais, importaram matrizes de tilápias do Nilo da Tailândia (BOSCOLO et al., 2001). A variedade GIFT (Genetically Improved Farmed Tilapia) se originou de um processo de seleção genética (PONZONI et al., 2005) e apresenta rusticidade ao manejo reprodutivo e excelente desempenho produtivo, resultados do elevado grau de resistência às doenças e infecções (KHAW et al., 2008).

1.2.3 Reprodução

A tilápia é uma espécie que desova facilmente no ambiente em que vive de maneira natural (sem a necessidade de induções hormonais), diferentemente dos peixes reofílicos. Como a fêmea incuba seus ovos fertilizados na boca, estes podem ser retirados e incubados artificialmente sem prejuízo da eclodibilidade (AFONSO et al., 1993).

A tilápia apresenta maturação sexual precoce, sendo uma característica boa do ponto de vista de melhoramento genético e obtenção de matrizes, mas este fato pode levar a problemas em condições de criação para engorda, como desvio da energia destinada ao crescimento para a reprodução, ocorrência de superpopulações, que competirão por alimento com as demais, e a queda da qualidade de água (STICKNEY, 2000).

A adequada nutrição dos reprodutores é de extrema importância, pois reflete positivamente na qualidade de gônadas, na formação de ovócitos e, principalmente, na qualidade das larvas produzidas (EL-SAYED et al., 2003). Como *O. niloticus* não tem a capacidade de biossintetizar vitamina C, esta deve ser acrescentada à dieta (NSONGA et al., 2009), principalmente por contribuir para o aumento da motilidade progressiva do sêmen (MATAVELI et al., 2010).

1.2.4 Larvicultura

Para a obtenção de peixes saudáveis, a larvicultura é de fundamental importância e a nutrição adequada nesta fase torna-se um pré-requisito básico para o sucesso das outras etapas do cultivo (HAYASHI et al., 2002). Pesquisas sobre a nutrição de larvas estão sendo desenvolvidas buscando limitar o emprego de alimento vivo aos primeiros dias de vida, substituindo-o por alimentos totalmente artificiais, uma vez que a espécie aceita este tipo de alimento desde as fases iniciais (MEURER et al., 2003).

Para resolver o problema das superpopulações, uma vez que a espécie alcança a maturação gonadal rapidamente, foram criados alguns métodos de controle da reprodução indesejada nos viveiros de criação, como a obtenção de populações

monossexo, que podem ser obtidas por meio da sexagem manual, hibridização, inversão sexual ou pelo uso de reprodutores supermacho (YY). À exceção da sexagem manual, todas as técnicas citadas acima são consideradas como manipulações sexuais (HULATA, 2001).

Temperaturas elevadas também se mostraram um fator eficiente na reversão (ZANONI et al., 2013). Contudo, a temperatura acima dos 30°C é considerada acima da recomendada por POPMA & LOVSHIN (1996), o que pode influenciar na qualidade do cultivo e na sobrevivência das larvas.

O mais utilizado é o método da adição de um hormônio masculinizante (17- α -metil-testosterona) à ração, a qual é fornecida para os animais na larvicultura durante o primeiro mês de vida (PHELPS et al., 1995, CARRASCO et al., 1999). Esta prática, segundo PHELPS e CEREZO (1992), além de eliminar problemas relativos à reprodução, proporciona a obtenção de populações constituídas apenas por machos, que possuem maior potencial de crescimento.

4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

4.1 Manutenção das matrizes

As matrizes das quais se obtinham as pós-larvas pela coleta de nuvens eram mantidas em viveiro de terra com aproximadamente 900 m² de lâmina d'água e profundidade média de 1,5 m. Por outro lado, o plantel de reprodutores do qual se coletava os ovos na boca era mantido em tanques-rede de dimensões 9x3x1m (Figura 5A), na proporção de 3 fêmeas para cada macho e uma densidade de 50 animais por tanque-rede.

Em ambos os sistemas as matrizes eram alimentadas uma vez ao dia com ração comercial extrusada da marca Guabi[®], contendo 32% de proteína bruta e 3500 kcal/kg de energia digestível (dados do fabricante).

4.2 MÉTODOS DE REPRODUÇÃO

A piscicultura na qual o estágio foi realizado trabalhava com dois métodos de reprodução de tilápias: Coleta de nuvens de pós-larvas e coleta de ovos na boca dos reprodutores.

4.2.1 Coleta de ovos na boca

A coleta de ovos era realizada a cada 8 dias, aproximadamente, quando se verificava manualmente a presença de ovos na boca de cada indivíduo do plantel (Figura 6A). Para a captura dos reprodutores, utilizava-se um bambu que era passado no sentido longitudinal do tanque-rede, encurralando as matrizes num espaço mais reduzido, facilitando a captura manual (Figura 7A). Após a captura e o manuseio para a coleta dos ovos, cada matriz era realocada novamente no próprio tanque-rede na parte posterior, separada pelo bambu, que havia ficado sem peixes. Durante este manejo muitas matrizes expeliam sua prole antes que pudesse ser coletada, sendo capturada por uma pequena peneira dentro do próprio tanque-rede.

O produto da coleta era passado na peneira para retirada das sujeiras maiores e lavado diversas vezes, para retirada de ovos gorados, que demoram mais a afundar do que os fecundados. As larvas já eclodidas e que já apresentavam natação eram retiradas com peneira e seguiam diretamente para o manejo de reversão, que era feito separadamente em pequenos tanques-rede de 1x1x1m.

4.2.2 Coleta de nuvens

O método consistia em capturar as pós-larvas diretamente do viveiro utilizando-se rede de malha fina e posteriormente alojá-las nos tanques-rede para reversão. Estas pós-larvas deviam ser capturadas assim que deixavam de ser protegidas pela fêmea, no estágio de desenvolvimento larval de pós-flexão, como definido por NAKATANI et al.

(2001), ou seja, no tamanho apropriado para serem submetidas ao processo de reversão sexual.

Neste método, a eclosão dos ovos ocorria de maneira natural, ou seja, as matrizes incubavam os ovos na boca. Somente quando adquiriam capacidade de se manter na coluna d'água é que as pós-larvas eram capturadas. Havia um funcionário fazendo apenas este manejo, andando ao redor dos tanques com um puçá de tela tipo mosqueteiro, capturando as pós-larvas, que seguiam em baldes até tanques-rede de 1x1x1m dentro do próprio tanque onde eram capturadas.

Esta coleta era feita diariamente, para melhorar a padronização dos lotes. Ainda assim, as pós-larvas eram selecionadas através de uma peneira no pequeno tanque-rede em que eram alojadas, permitindo que somente as mais jovens passassem para o lado de fora. As maiores, provavelmente, mais velhas, eram devidamente descartadas, para se ter uma reversão sexual mais eficaz. Deste lugar, as menores seguiam em baldes de 20 litros para os tanques-rede de reversão sexual, onde eram aclimatadas durante alguns minutos, para amenizar qualquer eventual impacto causado por diferenças de temperatura, pH ou mesmo outras variáveis físico-químicas da água.

4.3 Larvicultura

No caso em que a coleta era feita na boca dos animais, os ovos eram submetidos a um banho em solução de formol 10% por cerca de 5 segundos para desinfecção, e então alojadas em incubadoras de aproximadamente 3,5 litros com fluxo constante de água, proveniente de um sistema de recirculação dotado de biofiltro e aquecedores para manter a qualidade da água adequada.

A temperatura da água era mantida em torno de 28 °C. A taxa de renovação da água do sistema ficava em torno de 5% ao dia. A vazão era calculada individualmente em cada cuba buscando um fluxo que movimentasse os ovos para mantê-los oxigenados, melhorando a taxa de eclosão. Diariamente as incubadoras eram sifonadas retirando-se os ovos gorados e cascas de ovos já eclodidos, para que estes não deteriorassem ainda mais a qualidade da água.

As larvas eclodidas caíam para uma bandeja com tela onde ficavam retidas (Figura 8A) e todos os dias eram retiradas e passadas para uma segunda bandeja, com um fluxo um pouco maior de água, onde permaneciam de dois a três dias até consumirem o saco vitelínico e apresentarem uma melhor capacidade de natação, conseguindo se manter na coluna d'água e evitando que permanecessem no fundo do tanque-rede, onde não teriam acesso ao alimento e a disponibilidade de oxigênio dissolvido seria baixa. Quando as larvas estavam aptas a fazerem uso do alimento exógeno e apresentando boa natação, passavam a serem chamadas de pós-larvas e contadas através de medidas já pré-estabelecidas, aclimatadas e transferidas para tanques-rede onde se iniciava a reversão sexual. Na coleta de nuvens, as pós-larvas seguiam diretamente para os tanques-rede de reversão, não se realizando a etapa acima descrita.

Os tanques-rede permaneciam dentro de um tanque escavado, onde a temperatura média durante o período de estágio ficou na casa dos 26 °C. O tanque era coberto por telas, para evitar a predação por pássaros ou outros animais que pudessem vir a preda os mesmo, e apresentava um sistema de aeração utilizado em casos de baixa disponibilidade de oxigênio dissolvido na água (Figura 9A).

4.4 Tanques de Reversão

Os tanques-rede para reversão possuíam malha de 1mm e dois tamanhos deferentes: um de 3x3x1m (9 m³) e um segundo modelo com tamanho de 9x3x1m (27m³). Todos os tanques-rede eram numerados para facilitar o gerenciamento e, assim, manter os lotes mais uniformes. A densidade de estocagem era de aproximadamente 5.500 pós-larvas/ m³. Quando a reversão era terminada no próprio taque-rede, nos casos em que permaneciam apenas de 10 a 15 dias, seguiam para os tanques escavados e a densidade passava a ser de 22.200 pós-larvas/m³. Esse valor era aproximado, pois dependia da produção diária das matrizes e a comercialização dos alevinos já prontos para a venda.

A alimentação era feita de hora em hora com ração farelada comercial com 45% de proteína bruta e 3600 kcal/kg de energia digestível, segundo dados do fabricante (Anhambi[®]). Nesta ração, adicionava-se o hormônio masculinizante 17 α -metil-testosterona diluído em álcool, homogeneizando-se em uma betoneira. Após a homogeneização, a mesma era seca em uma sala adaptada com ventilação e sem iluminação, sendo então moída para desfazer qualquer tipo de empedramento que tenha ocorrido durante o processo, que umidificava a ração.

As pós-larvas permaneciam em média de 10 a 15 dias nos tanques-rede. Depois eram transferidas para tanques escavados com aproximadamente 700 m², onde os peixes continuavam sendo alimentados com ração de reversão, com a mesma frequência. A densidade utilizada era de aproximadamente 1.000 pós-larvas por m².

Quando os peixes atingiam dois centímetros, pesando cerca de 0,5 g, já estavam aptos a serem comercializados. Para atingir tal tamanho, o tempo em que permaneciam nos tanques escavados era de 20 a 25 dias.

Atingindo o tamanho mínimo para serem comercializados e com a venda já efetuada, era realizada a despesca com rede (Figura 10A). Os alevinos eram retirados e transferidos com auxílio de baldes de 20 litros para tanques de alvenaria, sendo levados diretamente para os tanques de depuração ou transportados com o ajuda do caminhão, sendo devidamente aclimatados. Para evitar o calor excessivo, que pode comprometer a sobrevivência dos peixes, este manejo sempre foi realizado no final da tarde ou no início da manhã.

A depuração era realizada através da renovação constante de água e a interrupção da alimentação dos animais (Figura 11A), a fim de diminuir o conteúdo do trato digestório, evitando a excreção demasiada nas embalagens e caixas de transporte e, conseqüentemente, o comprometimento da qualidade da água e da sobrevivência dos animais. Em adição, era realizada a classificação destes alevinos por meio de pequenas caixas feitas com armação de ferro e envolta por telas (Figura 12A), que variavam de 2,5 cm (mínimo) até 5 cm (máximo).

4.5 Venda e Transporte

A venda era feita diretamente na piscicultura, entrando em contato com a técnica responsável ou o proprietário da empresa. Para o transporte de pequenas quantidades, os alevinos eram embalados em sacos plásticos de 20 L com aproximadamente um quarto de água, e densidade máxima de 600 peixes/ saco. O número de peixes por embalagem variava de acordo com o tamanho e o tempo de duração da viagem de entrega. O saco era selado e seu volume interno preenchido com oxigênio.

Quando se tratava de grandes entregas, um caminhão próprio a realizava. A quantidade de peixes era estimada pelo peso e eram acondicionados nas caixas de transporte, que continham cerca de 2 kg de sal dissolvidos, para evitar a contaminação dos peixes.

5. DISCUSSÃO

As técnicas e procedimentos empregados pela Piscicultura Sgarbi estão de acordo com o que se encontra na literatura. A proporção de fêmeas para cada macho utilizada na piscicultura é de 3 para 1, corroborando AFONSO et al. (1993), que afirmam que o manejo mais comumente utilizado é o da organização de famílias em proporção de 3 a 5 fêmeas para 1 macho, mantidos em tanques individuais ou coletivos.

A reversão sexual dos alevinos era feita através da adição de 60 mg/kg do hormônio masculinizante 17- α -metiltestosterona na ração, sendo administrado por um período de 22 dias. O protocolo mais utilizado é o uso do hormônio esteróide 17- α -metiltestosterona adicionado à dieta em dosagens de 30 a 60 mg/kg de ração, durante 21 a 28 dias de alimentação (BOMBARDELLI & HAYASHI, 2005).

A empresa dispunha de laboratório com cubas afuniladas e abastecimento de água pela parte inferior para incubação artificial de ovos coletados na boca. A eficiência de um sistema de incubação artificial depende da espécie de peixe e da característica dos ovos: Para ovos pelágicos, como estes, os sistemas de incubação do tipo afunilado e com abastecimento de água pela parte inferior parecem ser os mais adequados (JENSEN et al. 2008). RANA (1986) comparou dois sistemas de incubação para tilápias e verificou melhores resultados em incubadoras côncavas, quando comparadas com as de formato afunilado e com entrada de água na parte inferior. Contudo, este modelo já foi utilizado satisfatoriamente em ciclídeos (ROTHBART & HULATA, 1980).

Observou-se na propriedade uma grande preocupação com a genética do plantel de reprodutores, composto por tilápias da linhagem GIFT, buscando sempre se atualizar com as mais novas gerações produzidas no mercado. Estudos comprovaram

desempenho diferenciado entre as linhagens criadas no Brasil quanto ao ganho de peso, comprimento total final e taxa de sobrevivência (TACHIBANA et al., 2004; WAGNER et al., 2004). DAN e LITTLE (2000) observaram ganho de peso superior na GIFT quando comparado com a chitralada e *O. niloticus* do Vietnã, criadas durante seis meses em gaiolas e viveiros. As tilápias da linhagem GIFT têm como principais características a rusticidade e o bom desempenho (KHAW et al., 2008).

O uso do sal era amplamente utilizado na piscicultura, por ter baixo custo e, se administrado de forma correta, ser seguro para o uso em peixes de água doce, pois faz aumentar a produção de muco; controla e previne algumas doenças; gera um alívio do estresse por manuseios de rotina, como despescas, biometrias, classificações por tamanho, transferências dos peixes, confinamento e depuração; além de minimizar o estresse osmorregulatório durante seu transporte (EMBRAPA, 2011). De acordo com Oliveira et al. (2009), o cloreto de sódio pode ser utilizado nas concentrações de 6 a 8 g/L, é de fácil aquisição, tendo efeito antisséptico e ainda reduzindo o estresse de tilápias do Nilo.

6. AVALIAÇÕES CRÍTICAS E SUGESTÕES

A empresa conta com boas técnicas de manejo e reprodução de tilápias, fato atribuído ao seu proprietário, Ari Sgarbi, já estar a muitos anos na atividade e comercializando grande quantidade de alevinos nos Estado do Paraná, Mato Grosso, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sempre buscando novas tecnologias relacionada à reprodução de tilápias e obtendo, quando possível, genéticas melhoradas. A preocupação com a biossegurança é uma questão de importância, sendo que só pessoas autorizadas podem adentrar no interior do Laboratório de Eclosão.

Como sugestão, aponta-se a possível marcação das matrizes, sendo que algumas já são chipadas, e o acompanhamento de suas proles. Dessa forma, melhorar-se-ia a produção, selecionando-se as melhores famílias.

Sugere-se também que seria importante a aquisição de equipamentos para o monitoramento da qualidade de água e que esse monitoramento seja feito diariamente com relação à temperatura, pH e oxigênio; e outros parâmetros, como concentração de amônia, nitrito, nitrato, podem ser acompanhados a cada 3 dias ou mesmo semanalmente, enquanto que dureza e alcalinidade podem ser monitorados mensalmente.

A contratação de um maior número de funcionários é imprescindível, uma vez que a quantidade atual não consegue atender a demanda de serviço, implicando em um menor aproveitamento das estruturas disponíveis na empresa, uma sobrecarga dos funcionários e errôneas técnicas de manejo, como na coleta de ovos na boca, que deveriam ser realizadas a cada 7 dias é realizada a cada 8 ou 9 dias, tendo uma perda de ovos já eclodidos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, L.O.B.; LEBOUTE, E.M. Método de sexagem visual de alevinos de tilápia nilótica, *Oreochromis niloticus*. In: ENCONTRO RIO-GRANDENSE DE TÉCNICOS EM AQUICULTURA, 4, 1993, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre : UFRGS, 1993. p.100-103.

AFONSO, L.O.B.; GUDDE, D.H.; LEBOUTE, E.M., et al. Método para a incubação artificial de ovos de tilápia nilótica, (*Oreochromis niloticus*). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.22, n.3, p.502-505, 1993.

BOMBARDELLI RA, HAYASHI C. Masculinização de larvas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) a partir de banhos de imersão com 17 a-metiltestosterona. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.365-372, 2005.

BOSCOLO, W.R.; HAYASHI, C.; SOARES, C.M. et al. Desempenho e características de carcaça de machos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagens tailandesa e comum, nas fases inicial e crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1391-1396, 2001.

CARRASCO, L.A.P.; PENMAN, D.J.; VILLALOBOS, S.A. et al. The effects of oral administration with 17amethyltestosterone on chromosomal synapses in *Oreochromis niloticus* (Pisces, Cichlidae). **Mutation Research**, v.430, p.87-98, 1999.

CASTAGNOLLI, N. *Piscicultura de água doce*. Jaboticabal: Funep, 1992.

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

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. Uso do sal comum na prevenção de doenças e no transporte de peixes. Disponível em: <http://www.cpaafap.embrapa.br/aquicultura/wp-content/uploads/2011/07/uso_do_sal_doencas_transporte_peixes_daniel_montagner.pdf> Acesso em: 20 dez. 2013.

EL-SAYED, A.F.M.; MANSOUR. C.R.; EZZAT, A.A. Effects of dietary protein level on spawning performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) broodstock reared at different water salinities. **Aquaculture**, v.220, p.619-632. 2003.

FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. **Estatísticas 2010**. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/013/i1820e/i1820e.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2013.

FAO - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. **Estatísticas 2012**. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2013.

HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R.; SOARES, C.M.; MEURER, F. Exigência de proteína digestível para larvas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), durante a reversão sexual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.823-828, 2002.

HALLERMAN, E.M. **Population genetics**: Principles and practices for fisheries scientists. American Fisheries Society, Bethesda, MD. 458p., 2003.

HEMPEL, E. **Tilapia, the new whitefish**. Seafood International. AGRA Europe, London, v.17, n.10, p.16-20, 2002.

HULATA, G. Genetic manipulations in aquaculture, a review of stock improvement by classical and modern technologies. **Genetica**, v.111, p.155-173, 2001.

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

KHAW, H.L.; PONZONI, R.W.; DNTING, M.J.C. Estimation of genetic change in the GIFT strain of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) by comparing contemporary progeny produced by males born in 1991 or in 2003. **Aquaculture**, v.275, p.64-69, 2008.

KUBITZA, F. Questões frequentes dos produtores sobre a qualidade dos alevinos de tilápia. **Revista Panorama da Aquicultura**, 2006, p 14-23.

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.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R. Lipídeos na alimentação de alevinos revertidos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.2, p.566-573, 2002.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R. Influência do processamento da ração no desempenho e sobrevivência da tilápia-do-nilo durante a reversão sexual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.262-267, 2003.

MPA – Ministério da pesca e aquicultura. Censo aquícola 2008. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Censo_maior2013-2.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2013.

MPA – Ministério da pesca e aquicultura. Estatística da Pesca e Aquicultura 2011. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20MPA%202011FINAL3.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2013.

MATAVELI, M.; MORAES, G.V.; JUNIO D.P.S. et al. Qualidade do sêmen em tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de vitamina C. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. v.32, n.3, p.345-349, 2010.

- NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; MAKRAKIS, M. C.; PAVANELLI, C. S. **Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação.** Maringá: Eduem, 2001. 378p.
- NSONGA, A. R.; KANG'OMBE, J.; MFITILODZE, W.; SOKO, C. K.; MTETHIWA, A. H. Effect of varying levels of dietary vitamin C (ascorbic acid) on growth, survival and hematology of juvenile tilapia, *Oreochromis karongae* (Trewavas 1941) reared in aquaria. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v.13, n.2, p.17-23, 2009.
- OLIVEIRA, J. R.; CARMO, J. L.; OLIVEIRA, K. K. C.; SOARES, M. C. F. Cloreto de sódio, benzocaína e óleo de cravo-da-índia na água de transporte de tilápias do Nilo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1163-1169, 2009.
- OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.R.; PEDINI, M. Situação atual da aqüicultura brasileira e mundial. In: VALENTI, W. C. **Aqui no Brasil: Bases para um desenvolvimento sustentável.** Brasília: CNPQ/MCT, 353-381, 2000.
- PHELPS, R. P.; CERESO, G. The effect of confinement in hapas on sex reversal and growth of *Oreochromis niloticus*. **Journal of Applied Aquaculture**, v.1, n.4, p. 73-81, 1992.
- PHELPS, R.P.; SALAZAR, G.C.; ABE, V.; et al. Sex reversal and nursery growth of Nile tilapia, (*Oreochromis niloticus*, L.), free-swimming in earthen ponds. **Aquaculture Research**, V.26, n.26, p.293-295, 1995.
- PONZONI, R.W.; HAMZAH, A.; TAN, S. et al. Genetic parameters and response to selection for live weight in the GIFT strain of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Aquaculture**, v.247, p.203-210, 2005.
- POPMA, T. J.; LOVSHIN, L. **Worldwide Prospects for Commercial Production of Tilapia**, Internacional Center for Aquaculture and Aquatic Environments. Auburn: Auburn University, Alabama. Research And Development. Series n. 41, 1996. 23 p.
- RANA, K.J. An evaluation of two types of containers for the artificial incubation of *Oreochromis* eggs. **Aquaculture and Fisheries Management**, v.17, p.139-145, 1986.
- ROTHBARD, S.; HULATA, E. T. Closed System incubator for Cichlid eggs. **Progressive Fish Culturist**, v. 42, p. 203-204, 1980.
- SHELTON, W. L. Tilapia culture in the 21 century. In: Guerrero III, R.D. (Ed.) **Proceedings of the International Forum on Tilapia Farming in the 21 Century.** Los Baños, Philippines. 2002. p. 1-28.
- STICKNEY, R.R. Tilapia update 1996. **World Aquaculture**, v.28, p.20-25, 1997.
- STICKNEY, R.R. Status of research on tilapia. In: COSTAPIERCE, B.A.; RAKOCY, J.E. (Eds.). Tilapia aquaculture in the Americas. Louisiana. **World Aquaculture Society**, v.2, p.21-33, 2000.

TACHIBANA, L.; CASTAGNOLLI, N.; PEZZATO, L.E.; et al. Desempenho de diferentes linhagens de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase de reversão sexual. **Acta Scientiarum**, v.26, n.3, p.305-311, 2004.

ZANONI, M.P.; LEAL, T.V.; FILHO, M.C.; OLIVEIRA, et al. Inversão sexual de alevinos de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) variedade Supreme, submetidos a diferentes temperaturas durante fase de diferenciação sexual. **Ciências Agrárias**, v.34, n.1, p.455-466, 2013.

WAGNER, P.M.; RIBEIRO, R.P.; MOREIRA, H.L.M. et al. Avaliação do desempenho produtivo de linhagens de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em diferentes fases de criação. **Acta Scientiarum**, v.26, n.2, p.187-196, 2004.

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

8. APÊNDICES



Figura 1. Tanques em fase terminal para instalação de estufa



Figura 2. Tanques em construção



Figura 3. Laboratório de eclosão



Figura 4. Escritório para atendimento a clientes



Figura 5. Hapas de reprodutores



Figura 6. Coleta de ovos na boca



Figura 7. Manejo empregado na coleta de ovos



Figura 8. Passagem das larvas para as bandejas após a eclosão



Figura 9. Tanques-rede para reversão de pós larvas



Figura 10. Despesca de alevinos



Figura 11. Tanque de depuração

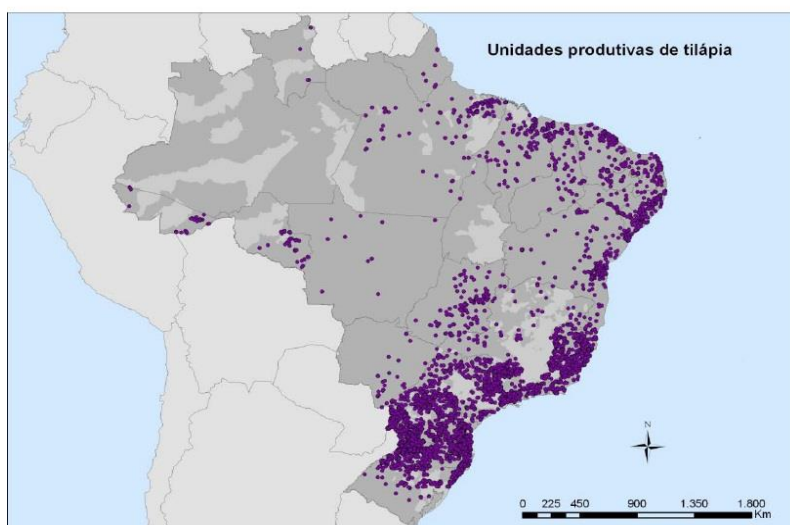


Figura 12. Classificação de alevinos

9. ANEXOS



Anexo 1. Piscicultura Sgarbi, Palotina – PR



Anexo 2. Mapa do Brasil com a distribuição das unidades produtivas de tilápia (pontos roxos) - Censo Aquícola Nacional 2008.