



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE GAZA

FACULDADE DE AGRICULTURA

CURSO DE ENGENHARIA DE AQUACULTURA

**Cadeia de Produção de Alevinos de Tilápia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) no
Centro de Pesquisa em Aquacultura (CEPAQ)**

Relatório de Estágio Académico apresentado e defendido como requisito para a
obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia de Aquacultura

Autor: Lízia Fernanda de Rosa Nhone

Tutor: Eng.º Mikosa Nkole MSc.

Co-tutor: Dr. Rafael Rafael

Lionde, Setembro de 2019



INSTITUTO SUPERIOR POLTÉCNICO DE GAZA

Relatório de Estágio Académico sobre “**Cadeia de produção de alevinos de Tilápia Nilótica (*Oreochromis niloticus*)**” apresentado ao Curso de Engenharia de Aquacultura na Faculdade de Agricultura do Instituto Superior Politécnico de Gaza, como requisito para a obtenção do grau de Licenciatura em Engenharia de Aquacultura.

Relatório de Estágio defendido e aprovado a 03 de Setembro de 2019

Júri

Supervisor _____
(Eng. Mikosa Nkole MSc)

Avaliador _____
(Eng. Orbino Alberto Guambe MSc)

Avaliador _____
(Lito Jorge Raul MSc)

Lionde, Setembro de 2019

ÍNDICE

Pag

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Problema do estudo e justificação.....	3
1.2. Objetivos	3
1.2.1. Geral.....	3
1.2.2. Específicos	3
2. DESCRIÇÃO TÉCNICA DA ÁREA DE ESTÁGIO.....	4
2.1. Localização da área de estudo.....	4
3. ABORDAGEM TEÓRICA DA ÁREA DE ESTÁGIO	7
3.1. REPRODUÇÃO	7
3.1.1. Comportamento reprodutivo e larvicultura.....	7
3.1.2. Preparação do tanque para repovoamento.....	8
3.2. Maneio dos reprodutores.....	8
3.2.1. Seleção de matrizes e formação do plantel	8
3.2.2. Densidade de povoamento	8
3.2.3. Maneio alimentar dos reprodutores.....	8
3.2.4. Colecta de ovos	9
3.2.5. Descanso e Recondicionamento de reprodutores.....	9
3.3. Maneio de ovos e larvas.....	9
3.3.1. Incubação de ovos.....	9
3.3.2. Densidade de estocagem dos ovos e de pós – larvas	10
3.3.3. Reversão sexual e avaliação microscópica	10
3.3.4. Tamanho de alevinos e desempenho na reversão sexual	11
3.3.5. Biometrias Uniformização do lote e purga	11
3.3.6. Embalagem	11
3.4. Maneio de qualidade da água.....	11
3.4.1. Temperatura	11
3.4.2. Oxigénio Dissolvido (OD	12
3.4.3. Transparência	12
3.4.4. Turbidez e pH.....	12
4. CONSTATAÇÕES	13
4.1. Preparação dos tanques	13
4.2. Maneio reprodutivo (seleção de matrizes, formação de plantel e densidade).....	13
4.3. Maneio alimentar dos reprodutores.....	13

4.4.	Colecta dos ovos e acondicionamento	13
4.5.	Incubação artificial.....	14
4.6.	Reversão sexual (ração para tratamento, densidade de estocagem de pós – larvas)	14
4.8.	Manejo Sanitário e de infraestruturas.	15
4.9.	Monitoramento dos parâmetros de qualidade de água.....	15
5.	DISCUSSÃO:	16
5.1.	Preparação dos tanques	16
5.1.1.	Seleção dos reprodutores, formação do plantel, Proporção e densidade de povoamento .	16
5.1.2.	Manejo alimentar dos reprodutores.....	16
5.1.3.	Colecta e Incubação dos ovos	17
5.1.5.	Densidade de estocagem dos ovos	17
5.1.6.	Taxa de eclosão dos ovos e sobrevivência	17
5.1.7.	Reversão sexual.....	18
5.1.8.	Taxa de sobrevivência dos Alevinos.....	18
8.	ANEXOS	25

Índice de tabelas

Tabela-1, período (em semanas) de reversão sexual das larvas.....	15
Tabela-2,Controlo da qualidade de água (hora e variáveis a medir)	15
Tabela-3,Controlo de qualidade de água (médias máximas e mínimas)	19

Índice de Figuras

Figura-1, Mapa de localização da área de Estágio.....	4
Figura-2, Layout da disposição dos tanques no local de estágio.....	4
Figura-1,Organigrama da instituição.....	5

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURA

Cm - Centímetro

Eng^o - Engenheiro

g/L- Gramas por litro

H - Horas

INAQUA - Instituto Nacional de Aquacultura

ISPG - Instituto Superior Politécnico de Gaza

IIP - Instituto de Investigação Pesqueira

Km - Quilómetros

Kg – Quilograma

L: Litro

m³ - Metros cúbicos

m² – metros quadrados

mm- milímetro

ml-mililitro

MAE- Ministério de Administração Estatal

OD - Oxigénio Dissolvido

Quant. - Quantidade

% - Percentagem

° C - Grau célcios

t ° - Temperatura

Pág. – Pagina

PL- Pós-larvas

GIFT-Genetically Improved Farmed Tilapia



DECLARAÇÃO

Declaro por minha honra que este trabalho de culminação do curso é resultado da minha investigação pessoal e das orientações dos meus tutores, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para o propósito semelhante ou de obtenção de qualquer grau académico.

Lionde, Setembro de 2019

(Lízia Fernanda da Rosa Nhone Salela)

AGRADECIMENTO

A Deus Todo-poderoso pela graça da vida.

Aos meus pais e irmãos pela educação e apoio.

Ao Dr. Luís Betuel Maposse, meu pastor.

Ao meu esposo Hélder Salela, as minhas filhas Tânia, Nanda, Gina e Vânia Salela.

Ao Eng^o Mikosa Nkole pelo apoio e orientação durante toda formação académica e na elaboração do presente trabalho.

Aos Engenheiros Loide e Gedeão Macandza , pela motivação e apoio na formação.

A todo corpo docente em especial a direção do ISPG e a todos os funcionários,

Aos meus colegas em particular a Zulmira Zucula.

Ao técnico Justino Biquiza pela orientação durante o estágio.

Aos familiares e amigos.

RESUMO

O propósito do trabalho foi de implementar todas actividades da cadeia de produção de alevinos de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*), no Centro de Pesquisa em Aquacultura (CEPAQ), desde a seleção dos reprodutores até a reversão sexual dos alevinos produzidos. As actividades decorreram sob forma de estágio académico por um período de 4 meses de Dezembro de 2018 a Março de 2019. O CEPAQ conta com 39 tanques de terra e 8 tanques de betão para purga. Foi usado o sistema de produção semi-intensivo que contava com cerca de 6000 reprodutores de Tilápia do Nilo (linhagem GIFT) subdivididos em dois grupos: FIA e FIB, estes eram alimentados com ração comercial LFL, (extruzada e flutuante), de 35% de proteína bruta (PB) e 3500 kcal/kg de energia digestível. A incubação dos ovos foi realizada artificialmente e eram usadas incubadoras do tipo funil num sistema (bio-filtros) de recirculação de água, a coleta dos ovos era realizada semanalmente e a reversão sexual realizada pela adição do Hormônio 17 α metiltestosterona na ração. Na realização das actividades foram usados diversos materiais e equipamento. Realizou-se actividades de manejo dos reprodutores, coleta e incubação artificial dos ovos, manejo de alevinos, manejo alimentar, controlo da qualidade de água, manejo sanitário (lavagem de happas, retirada de plantas aquáticas, limpeza e densificação dos tanques e de todo material usado, caleiras de abastecimento de água). Foi possível produzir um total de 2.122.920 ovos em quatro meses de estágio e obteve-se uma taxa média mensal de eclosão de 54%; a taxa de mortalidade foi de 46%. Um total de 1.132.912 PL entraram no processo de reversão sexual, destes obteve-se uma taxa média mensal de sobrevivência de 27% correspondente a 282.195 alevinos sexualmente revertidos com peso médio de 0,20g com uma taxa de reversão sexual maior que 99%.

Palavras-chave: Alevinos, Piscicultura, Reversão sexual.

RESUME

The purpose of the work was to implement all activities of the Nilotic tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerling production chain at the Aquaculture Research Center (CEPAQ), from breeding selection to sexual reversal of the produced fingerlings. The activities took place in the form of an academic internship for a period of 4 months from December 2018 to March 2019. CEPAQ has 39 earthen tanks and 8 concrete purge tanks. A semi-intensive production system was used, which had about 6000 Nile Tilapia breeders (GIFT strain) subdivided into two groups: FIA and FIB, which were fed with 35% LFL (extruded and floating) commercial ration. of crude protein (CP) and 3500 kcal / kg of digestible energy. Egg incubation was performed artificially and funnel-type incubators were used in a water recirculation system (bi-filters), egg collection was performed weekly and sexual reversal was performed by the addition of Hormone 17 α methyl testosterone to the feed. In carrying out the activities various materials and equipment were used. Breeding management, artificial egg collection and incubation, fingerling management, feed management, water quality control, sanitary management (happas washing, removal of aquatic plants, cleaning and densification of tanks and all material) were carried out. Used, water supply gutters). It was possible to produce a total of 2,122,920 eggs in four months of maturity and an average monthly hatching rate of 54%; the mortality rate was 46%. A total of 1,132,912 PL entered the sexual reversal process, of which a median monthly survival rate of 27% corresponding to 282,195 sexually reversed fingerlings with an average weight of 0.20g with a sexual reversal rate greater than 99% . .

Keywords: Fingerling, Fish farming, Sexual reversal.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de organismos aquáticos, tem desempenhado atualmente um papel fundamental no abastecimento de proteína animal de elevada qualidade (INAQUA, 2010). Em Moçambique a actividade surgiu em 1952 e até 1965 já era praticada em todo o território nacional, em 1972 a 1984 a actividades foi paralisada devido a guerra e a catástrofes naturais (secas e inundações) (ALCOM, 1994), tendo sido reativada na década de 90, com o fim do conflito armado no país. Moçambique possui grande potencial para a prática da piscicultura estimada em 62.692 km² a área adequada para actividade (ALCOM, 1994).

No âmbito do plano de combate à pobreza absoluta, o governo moçambicano considerou a piscicultura de águas interiores importante, tendo definido regiões prioritárias para a realização da actividade, através do Instituto Nacional de Aquacultura (INAQUA), entidade responsável pelo desenvolvimento em área da aquacultura no país, no âmbito de promoção e divulgação de piscicultura em Moçambique promoveu diversas capacitações no país com as instituições privadas e públicas apoia a prática da actividade com o objetivo de fornecer proteína animal fresca e de baixo custo às populações, criar emprego, aumentar o rendimento familiar, produzir excedentes de peixe para exportação e promover o desenvolvimento rural (Ministério das Pescas; Mozpesca, 2004).

MEURER (2005) citado por (MARENGONI, N.G. e WILD, M.B 2014) declara que o cultivo de tilápias normalmente é realizado em duas fases: larvicultura e alevinagem, período estabelecido desde a eclosão das larvas até o alevino de tamanho comercial, e outras duas fases denominadas crescimento e terminação. A larvicultura de peixes possui importância fundamental na cadeia produtiva da piscicultura, pois está relacionada com o fornecimento contínuo de “sementes” para as etapas posteriores do cultivo (ANDRADE & YASUI, 2003).

A produção de pós-larvas e alevinos de tilápias, quanto à disponibilidade e qualidade de alevinos monosexo e aos índices reprodutivos da espécie, é o setor melhor estruturado que de outras espécies (OSTRENSKY *et al.*, 2008), o que tem contribuído para o desenvolvimento da tilapicultura. No entanto o desconhecimento em relação as tecnologias de reprodução e incubação de ovos que permitiriam uma produção previsível de alevinos de qualidade tem restringido o cultivo de tilápias em diversos contextos. A melhoria nas condições de manejo e infraestrutura em

pisciculturas é uma necessidade real de modo a aperfeiçoar os índices reprodutivos e aumentar a rentabilidade e lucratividade da atividade (LITTLE citado por MARENGONI, N.G. & WILD, M.B, 2014).

Este trabalho teve como objectivo implementar actividades de produção de alevinos de Tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) no Centro de Pesquisa em Aquacultura (CEPAQ) na localidade de Mapapa, Posto Administrativo do mesmo nome distrito de Chókwè província de Gaza, de Dezembro de 2018 a Março de 2019.

1.1. Problema do estudo e justificação

A indústria moçambicana de aquacultura é muito jovem, pelo que, dentre os indiscutíveis desafios em torno da construção de infraestruturas, produção de ração, outra maior preocupação no seu desenvolvimento se debate com a fraca qualidade de semente (alevinos) aliada a baixos níveis de produção de peixe.

A qualidade da semente (alevinos) é uma das bases mais importantes na produção de peixes, no entanto, esta qualidade envolve para além dos cuidados com os reprodutores, eficiência da reversão sexual, a qualidade genética, o tamanho mínimo estabelecido, a uniformidade de tamanho dos alevinos, presença e grau de infestações por parasitas, e a sobrevivência registrada nos primeiros dias após o transporte. O CEPAQ como instituição nova na área de produção de alevinos, além de enfrentar vários desafios ligados a todo o processo de produção, procura se posicionar como instituição de referência buscando sempre melhoria e contribuição nas praticas produtivas para garantir um produto de qualidade.

1.2. Objetivos

1.2.1. Geral

- ❖ Implementar actividades da cadeia de produção de alevinos de Tilápia nilótica no Centro de Pesquisa em Aquacultura (CEPAQ) na localidade de Mapapa.

1.2.2. Específicos

- ❖ Realizar actividades de manejo produtivo (preparar os tanques, seleccionar, acasalar, alimentar, realizar colectas e incubar os ovos provenientes do cruzamento);
- ❖ Realizar actividades de manejo de larvas (reversão sexual);
- ❖ Monitorar parâmetros físicos-químico e qualidade de água.

2. DESCRIÇÃO TÉCNICA DA ÁREA DE ESTÁGIO

2.1. Localização da área de estudo

O estágio académico foi realizado no CEPAQ (Centro de Pesquisa em Aquicultura) na localidade de Mapapa, Posto Administrativo do mesmo nome distrito de Chókwè província de Gaza.

Figura 1, Mapa de localização da área de Estágio



O CEPAQ compreende uma extensão de 14 hectares de terras, divididos em área administrativa, de melhoramento genético com 20 tanques, 11 tanques de alevinagem e área de treinamento ou engorda com 8 tanques. Conta com uma capacidade máxima de produzir 30 milhões de alevinos por ano.

Figura 2, Layout da disposição dos tanques no local de estágio



Fonte: (CEPAC, 2014)

O CEPAQ realiza pesquisas em aquacultura e trabalhos de investigação relacionados com a seleção e adaptação de espécies nativas (tilápias da espécie moçambicana e nilótica). Realiza estudos por forma a melhorar as espécies nativas, efetua estudos patológicos em animais aquáticos, desenvolve formas de crescimento mais rápido de tilápia e espécies nativas). Realiza actividades de produção de alevinos, desenvolve e recomenda o uso de técnicas sustentáveis de espécies nativas, produz reprodutores, elabora protocolos de apoio a produção, coordena as actividades técnicas do IIP no âmbito da investigação aquícola ao nível local. (MMAIP, 2016)

No distrito de Chókwè predomina o clima semiárido (seco de savana), a precipitação varia de 500 a 800mm. Dominam solos do tipo franco argiloso duros e compactos, moderadamente a fortemente salino e sódico com capacidade de retenção da água (MAE, 2014).

2.2 Medidas de biossegurança no local de trabalho

é proibido:

- ❖ A entrada de pessoas estranhas no sector de produção,
- ❖ Fotografar ou filmar qualquer actividade da instituição sem autorização,
- ❖ Fumar e consumir bebidas alcoólicas dentro da instituição,
- ❖ Espalhar lixo nos recintos,
- ❖ A entrada de funcionário com sapatos nos recintos

A empresa é constituída pelos seguintes departamentos, como vem ilustrado na figura abaixo

Figura 3: Organograma da instituição



Fonte: (CEPAQ, 2014)

LEGENDA:

- ❖ Direção-Responsável pela coordenação de actividades e estratégias de trabalho,
- ❖ D.R.H- Departamento dos recursos humanos,
- ❖ D.A.F- Departamento de administração e finanças,
- ❖ D. Produção- Responsável pela produção,
- ❖ D. Transportes- Responsável pelo transporte,
- ❖ D. Segurança- Responsável pela Segurança,
- ❖ D. Agentes de serviços-Responsável pelas actividades de limpeza,
- ❖ Armazém-Equipamentos e insumos de produção,
- ❖ Área de Melhoramento Genético: Faz-se o melhoramento genético das espécies.
- ❖ Área de Alevinagem: Faz-se a produção de alevinos monossexo.
- ❖ Área de Engorda: Faz-se a engorda do peixe e treinamento.

3. ABORDAGEM TEÓRICA DA ÁREA DE ESTÁGIO

3.1. Reprodução

As tilápias são conhecidas pela maturação sexual precoce, alcançam esta maturidade entre 30 e 40 gramas, podendo em condições favoráveis crescer 30 a 40 gramas em intervalos de 2 a 4 meses. Podem realizar 8 a 12 desovas por todo ano em temperaturas da água superior a 24°C. Cada desova pode conter de 200 a 2000 óvulos. Depois da fertilização observam se cuidados parentais até que as larvas se tornem livre natantes (Beux, 2002).

3.1.1. Comportamento reprodutivo e larvicultura

A fêmea pronta para desovar vai ao encontro dos machos na zona de reprodução, esta zona é uma parte do fundo do viveiro onde os machos estabeleceram ninhos individuais bem definidos com cerca de 70 a 90 cm de diâmetro. Após breve cortejo, esta deposita os ovos e simultaneamente o macho os fertiliza. Depois da fertilização a fêmea recolhe-os em sua boca para encubá-los abandonando a zona de acasalamento. Depois da incubação (10 a 15 dias), os alevinos são liberados em águas pouco profundas. A fêmea recomeça a sua atividade alimentícia e recondiciona seus ovários durante 2 – 4 semanas estando pronta para desovar novamente (Carballo, 2008; Beux 2002).

Em condições naturais e em viveiros, o primeiro alimento das pós-larvas de Tilápias são o fitoplâncton os copépodes e cladóceros pois possuem alto valor energético podendo conter níveis de proteína na matéria seca entre 20 a 60%. As rações usadas para pós-larvas e alevinos durante o período de reversão sexual devem conter 40 a 55% de PB, e a reversão sexual deve ser iniciada com pós-larvas entre 9 a 12mm, alimentadas com ração contendo 60mg de metiltestosterona/kg e fornecida em 5 a 6 refeições diárias. Após os 28 dias de reversão sexual estes devem apresentar de tamanho 4 a 5 cm (0,8 a 1g); Sobrevivência > 80%; Índice de reversão > 99%. No entanto este desempenho poderá ser alcançado com o correto manejo nutricional e alimentar dos reprodutores; atentar para a qualidade nutricional das rações, à qualidade da água e ao manejo alimentar; adquirir hormônio de fornecedor idôneo; uso de práticas auxiliares de manejo, como a classificação periódica dos alevinos por tamanho e eliminação de peixes que não apresentarem bom desenvolvimento durante a reversão (Kubitza, 1999 e 2006).

3.1.2. Preparação do tanque para repovoamento

Ainda o solo húmido é necessária a desinfecção do tanque com aplicação de cal virgem (200g/m^2) para eliminação de ovos/larvas de predadores e parasitas, correção da turbidez causada pela mineralização da matéria orgânica, recomenda-se ainda o uso de filtros de água, que devem ser colocados no canal de entrada de água, para evitar a passagem de ovos e larvas de espécies não desejadas e no monge um filtro mecânico para evitar a perda de peixe. Os tanques devem ficar expostos ao sol no mínimo por 24 horas antes de receberem a calagem e esta deve ser feita de maneira uniforme (Oliveira *et al*, 2007; Gelson e Raul, 2004).

3.2. Maneio dos reprodutores

3.2.1. Seleção de matrizes e formação do plantel

Na seleção de matrizes são usados reprodutores de 150 a 250gr que sejam livres de doenças pois apresentam boa fecundidade, alta taxa de eclosão e fertilização dos ovos, (Moura *et al*, 2011). As fêmeas são separadas dos machos pela diferenciação sexual. Estas apresentam três orifícios na região ventral (ânus, oviduto e uretra) e os machos apenas dois (ânus e orifício urogenital, sendo este último a abertura por onde passam urina e sêmen). É importante que os responsáveis pela seleção dos reprodutores utilizem a idade, não o tamanho, como critério de seleção de reprodutores, sob risco de seleção de indivíduos de crescimento lento podendo ocorrer a indução de uma redução de crescimento da população obtida (kubitza,2000; Beux,2002).

3.2.2. Densidade de povoamento

A densidade de povoamento para reprodutores é de $3/\text{m}^2$, a proporção mais usada por gerentes de larvicultura é de 3 fêmeas: 1 machos, com melhores resultados que em proporções de 4:1, 5:1 diminuiu quando comparado com o mesmo lote de reprodutores numa proporção de 2:1 (Moura *et al*, 2011).

3.2.3. Maneio alimentar dos reprodutores

As rações para reprodutores de tilápia do Nilo devem ter entre 28 e 40% de proteína, enriquecidas com vitaminas e minerais, esta deve ser administrada três vezes ao dia 1% a 3% do peso vivo. A baixa ingestão de proteína resulta em atraso na maturação sexual e baixa produção de ovos. Deficiências em vitaminas, minerais e ácidos graxos na eficiência reprodutiva resultam em baixa

taxa de eclosão, larvas deformadas e de baixo peso (Wee e Tuan, 1988; Siddiqui *et al.*, 1998; Al-Hafedh et al., 1999; citados por Kubitza, 2007)

$$\text{Ração diária} = \frac{\text{Número de peixes} * \text{Peso Médio} * \% \text{ do Peso Vivo}}{100}$$

3.2.4. Colecta de ovos

Os peixes para reprodução são estocados em hapas colocadas de forma suspensa em estruturas dentro do tanque de terra, com malhas de 1,5 - 2 mm para evitar a perda dos ovos. Neste sistema os reprodutores (fêmeas) são coletados de forma periódica em intervalos que podem variar de 5 a 7 dias. A colecta deve ser realizada nas primeiras horas do dia para evitar o estresse e perda de reprodutores, ovos e larvas devido ao calor. Deve-se ter cuidado com aspectos como a temperatura da água que não deverá estar abaixo dos 22°C; o nível de oxigénio deverá estar sempre acima de 5ppm; a higiene de materiais, além da luminosidade ambiental, que deverá ser de baixa incidência. Todos esses fatores determinarão as taxas de eclosão e sobrevivência de larvas (Beux, 2002; Amaral Jr. 2007).

3.2.5. Descanso e Recondicionamento de reprodutores

Este processo pode ocorrer em um espaço de 5 a 10 dias possibilitando melhoria na produtividade de larvas e sincronização das desovas, tendo em conta que depois de três a quatro meses de desovas contínuas observa-se redução na produção (Little *et al.*, citados por Beux 2002).

3.3. Maneio de ovos e larvas

3.3.1. Incubação de ovos

Ovos de tilápia do género *Oreochromis*, podem ser incubados em qualquer recipiente que permita uma movimentação suave dos ovos na coluna de água, em garrafas plásticas com a base arredondada; garrafas farmacêuticas recicladas ou ainda, garrafões de água. Além disso, os recipientes de incubação são situados sobre bandejas de larvas de forma que indivíduos já eclodidos sejam levados pela água de transbordamento para serem posteriormente coletados. Recipientes de fundo redondo e fluxo de água descendente, reduzem a abrasão mecânica, que causa dano físico ao córion do ovo e subsequente estresse devido ao desequilíbrio osmótico e invasão por microrganismos, sendo estas provavelmente as principais causas de uma baixa sobrevivência (Campagnolo, 2002).

Os ovos coletados de diferentes desovas são divididos em lotes conforme a coloração (estágio) dos mesmos, sofrem desinfecção e lenta adaptação a uma solução especial utilizada no processo de incubação em circuito fechado, com reaproveitamento da água e do calor. Após a eclosão, que dura de 1 a 4 dias (dependendo do estágio em que os ovos foram coletados), as larvas caem em bandejas de alto fluxo, onde ocorre a absorção do saco vitelino. As larvas ali permanecem de 3 a 5 dias, até o início da alimentação (Neuman, 2004). Aspectos como a temperatura da água que não deverá estar abaixo dos 22°C para peixes de águas tropicais; a higiene de materiais, luminosidade ambiental, que deverá ser de baixa incidência e o Ph que dita a qualidade da água (alcalinidade e acidez) (Amaral Jr, 2007).

3.3.2. Densidade de estocagem dos ovos e de pós – larvas

Melhores resultados são alcançados a uma densidade de 250 ovos/l de água. A taxa de eclosão para ovos de Tilápia varia entre 70 a 90%, (Chapman 2000; Brooks Jr.2002). Em relação a pós-larvas, sugere-se uma densidade de 3.000 a 5.000 larvas por m². A densidade não apresenta efeitos sobre a reversão mas sim no crescimento e homogeneidade das larvas (Calado *at all*,2008).

3.3.3. Reversão sexual e avaliação microscópica

Esta é realizada pela adição de 30 a 60 mg de 17- α -metiltestosterona por quilograma de ração (com 40a 45% de PB) em pó que é fornecida após a eclosão dos ovos (com tamanho entre 8-13mm) 5 a 6 vezes por dia, por um período de 28 dias este método pode produzir até 98% de indivíduos machos quando realizado por 30 dias com oferecimento de alimento de no mínimo 6 vezes ao dia, Mainardes *et all.* (2000). As técnicas desenvolvidas para o controle da sexualidade tem por objetivos produção de lotes monossexos e ou estéreis. O sexo fenotípico da tilápia pode ser determinado pelo exame visual da papila genital ou pelo sacrifício do peixe para exame das gônadas. Entretanto, durante a reversão sexual, a masculinização da papila genital pode ocorrer antes da masculinização das gônadas e, conseqüentemente, o peixe que ingeriu uma dose sub-efetiva de hormônio pode, externamente, parecer ser macho mas, internamente, pode se desenvolver como fêmea com ovários. Quando larvas sexualmente revertidas são estocadas em tanques de crescimento, ou vendidas em idades precoces, é importante e seguro avaliar mais cedo o tratamento de reversão sexual (Santos, 2015).

3.3.4. Tamanho de alevinos e desempenho na reversão sexual

Segundo Kubitza (1999; 2006) o termo alevino é designado a peixe com tamanho entre 3 a 6cm, e alevinos de Tilápia bem produzidos em geral apresentam peixes com tamanho entre 4 e 5cm (0,8 a 1g) ao final de 28 dias de reversão sexual tratamento com o hormônio metiltestosterona Mainardes-Pinto *et all.* (2000) e com um mínimo de 3cm nos períodos de temperaturas médias de pelo menos 28 °C de reversão sexual finalizada com 21 dias, taxa de sobrevivência > que 80% e um índice de reversão > 99%.

3.3.5. Biometrias Uniformização do lote e purga

A biometria para o cálculo da biomassa dos indivíduos é realizado semanalmente por forma ajustar a necessidade da ração por semana.

Os alevinos são separados em tamanho (uniformização do lote) e transferidos ao tanque de purga entre 24-36h, em água será salizada com 5 a 8 kg/1000 litros de água, a oxigenação deve ser mantida por aeração ou renovação da água (Inaqua, 2010).

3.3.6. Embalagem

A embalagem de alevinos em sacolas plásticas varia entre 80 a 200g/l dependendo do tempo de transporte, tamanho do alevino e temperatura da água, recomenda-se prover cerca de 2 litro de oxigênio para cada quilo de alevinos por h (2L/K/H), (Kubitza, 2009).

3.4. Maneio de qualidade da água

No cultivo da tilápia, o maneio correto da qualidade da água é fundamental para o sucesso, tanto como para preservação dos recursos hídricos. Esta deve ser examinada sob aspectos qualitativos e quantitativos, para uma produção sustentável onde se possa minimizar os custos e maximizar a produção. Em análise qualitativa deve se ter em conta as características físicas e químicas entre as quais temperatura, oxigênio dissolvido, transparência e cor. Estas variáveis devem ser observados diariamente pelo piscicultor para que o organismo em cultivo consiga realizar suas actividades físicas e biológicas (Kubitza, 2000).

3.4.1. Temperatura

A tilápia é uma espécie tropical, desenvolve se melhor entre 27°C a 32°C. As temperaturas mínimas letais variam entre 8°C a 13°C, dependendo da adaptação da tilápia. A temperatura máxima letal, pode variar de 38°C a 44° C. Dentro desses limites quanto mais alta a temperatura maior é a

produtividade natural e, conseqüentemente maior produção de peixe (Cyrino, 1996; Sipaúba 1995, Hein e Brianese 2004)

3.4.2. Oxigénio Dissolvido (OD)

Os níveis de oxigénio dissolvido em tanques de tilápia não devem estar abaixo de 3mg/l, níveis até 2mg/l comprometem a produtividade. Embora a tilápia sobreviva algumas horas sob anorexia, a exposição frequente torna-a susceptível a doenças e o desempenho é reduzido (Kubitza, 2009). Na falta de oxigénio a coloração da água passa de verde para marrom; os peixes abrem e fecham a boca na superfície; concentram-se próximo à entrada de água do viveiro; e verifica-se mais a mortalidade de peixes maiores. O fitoplâncton contribui para sua produção, embora dependente da luz para realizar a fotossíntese e produzir oxigénio (Tavares, 1996; MIEB, 2008).

3.4.3. Transparência

A transparência é a capacidade de penetração da luz na água. Considera-se ideal quando se consegue ver o disco de Secchi submerso até uma profundidade de 30-40 cm. Visibilidades inferiores a 30 cm estão associadas a problemas de falta de oxigénio no período noturno devido ao excesso de algas, e acima de 50 cm, crescimento exagerado de plantas aquáticas pelo baixo sombreamento, e à baixa produtividade, devido à falta de suporte para a cadeia alimentar o que ocasiona elevadas flutuações dos teores de oxigénio dissolvido, (Sipaúba, 1995).

3.4.4. Turbidez e pH

A turbidez é função directa da quantidade de partículas em suspensão na água e não existe uma turbidez ideal para piscicultura. Podem ser observados dois tipos básicos de turbidez nos viveiros: a que resulta do crescimento do fitoplâncton e a que é ocasionada pelas partículas de sólidos suspensos. Ambas restringem a penetração da luz na água - uma menor quantidade de luz no fundo evita ou limita o crescimento indesejável de filamentos de algas aquáticas o nível óptimo da turbidez é de 40 a 60 cm (Sipaúba, 1995).

O pH da água no cultivo deve ser mantido entre 6 a 8.5. Abaixo de 4,5 e acima de 10,5 a mortalidade é significativa. Quando expostas ao pH baixo, as Tilápias apresentam sinais de asfixia (movimentos operculares acelerados e boquejamento na superfície). O corpo e as brânquias apresentam excesso de muco. Peixes mortos permanecem com a boca aberta e apresentam os olhos saltados, semelhantes aos sinais de morte por falta de oxigénio (Kubitza, 200)

4. CONSTATAÇÕES

A produção de alevinos no CEPAQ ocorre sob sistema intensivo, há controlo no maneo geral de todas actividades. O CEPAQ atualmente produz alevinos de Tilápia nilótica. O estágio foi realizado sob orientação do tutor e dos técnicos da instituição, tendo sido observada a seguinte orientação:

4.1. Preparação dos tanques

Fez-se a preparação dos tanques para alocação das matrizes, consistiu no esvaziamento e exposição ao sol, desinfecção com cal virgem, numa quantidade de 200g/ m² enchimento dos mesmos após um a dois dias e montagem das happas.

4.2. Maneio reprodutivo (seleção de matrizes, formação de plantel e densidade)

O maneio reprodutivo começava com a seleção de indivíduos livres de doenças e com peso médio entre 150 a 500g. Eram colocados em baldes contendo água, separando-se machos das fêmeas, (observava-se a papila genital para identificação do sexo, pela disposição dos orifícios). Depois eram alocados em hapas de 24m², na proporção de duas fêmeas para um macho, a densidade usada era de 6 indivíduos/ m², e uma média de 140 a 150 reprodutores por hapa.

4.3. Maneio alimentar dos reprodutores

Era administrada ração comercial LFL (extrusada flutuante) de 4 mm com 35% de proteína bruta (PB) e 3500 kcal/kg de energia digestível (dados do fabricante), numa frequência diária de dois arraçoamentos, fornecidos em dois períodos (manhã) 10h e (tarde) 14h, 1% a 3% do peso vivo.

4.4. Colecta dos ovos e acondicionamento

A colecta dos ovos era feita em happas de acasalamento, semanalmente, no período da manhã (8 horas) para evitar o estresse nos reprodutores e mortalidade dos ovos. Duas pessoas seguravam em um varão de aço (inoxidável) e passava-se por debaixo da hapa para juntar todos reprodutores em um canto facilitando a retirada destes para verificação e retirada de ovos, que eram colocados em bacias contendo água e transportados até a incubadora. Ao final de cada mês de colectas realizadas, os reprodutores eram contabilizados e alocados em hapa de descanso e acondicionamento, nestas permaneciam por um período de um mês, e outro grupo de peixes entrava no tanque de acasalamento.

4.5. Incubação artificial

O processo de incubação de ovos começava com a desinfecção das mãos e todo material a usar em uma solução preparada com sal não iodado e água (100g/10L) respectivamente, seguia-se a limpeza e desinfecção dos ovos, pesagem e posterior acondicionamento em cones de incubação a uma densidade não especificada, todos ovos colectados em uma happa eram alocados em um único cone. Usava-se um sistema (bio-filtros) de recirculação de água e oxigenação frequentes que permitiam a movimentação dos ovos até a sua eclosão. O controlo do fluxo de água era manual. Os ovos permaneciam nos cones por um período de 1 a 5 dias dependendo do estágio de desenvolvimento e da temperatura da água, á medida que eclodiam as larvas se movimentavam até as bandejas/ 1ºberçário, onde permaneciam por um a dois dias, eram contabilizadas e transferidas ao tanque de reversão sexual, no período da manhã (8h) estas eram alocadas em happas numa densidade padrão de 10 000 larvas por hapa/4m².

Durante o período da incubação era feita a remoção de resíduos e de ovos mortos que podiam dificultar a circulação normal da água nas bandejas. Ao final de cada actividade era feita a desinfecção do material usado na incubadora em água com cloro (150L/50g) respectivamente, onde o material era mergulhado por 24h e posteriormente posto a secar. Esta solução não devia entrar em contacto com os ovos e larvas dos peixes por ser tóxica.

4.6. Reversão sexual (ração para tratamento, densidade de estocagem de pós – larvas)

O processo da reversão sexual iniciava na sala de alimentação com preparação da ração comercial. Era administrada ração comercial (Aquaplus ou LFL) farinada 0 mm com um nível de proteína entre 40 a 45% (dados do fabricante). Após peneirada e pesada era misturada uma quantidade de 60 ml de solução veículo (hormônio 17- α -metiltestosterona diluído em álcool) para 6kg de ração depois repartida em peneiras e coberta com uma rede e posta a secar em local sombreado entre 16-24h. A ração era oferecida 10 vezes ao dia (8,9,10,11,12,13,14,15,16,17h), por um período de 3 semanas, numa quantidade que era ajustada de acordo com o peso que as larvas adquiriam na passagem de uma semana para outra obedecendo as percentagens de peso vivo 30%, 20%, 15%, 10% (ver a tabela abaixo 1, página 15).

Foi realizada avaliação microscópica da reversão sexual de 6 lotes de alevinos tendo resultado em 100% de alevinos machos.

Tabela1: Período (em dias), de reversão sexual das larvas e percentagem do peso vivo.

Intervalo /dias	Percentagem do peso vivo
1° a 7°	30%
8° a 14°	20%
14° a 21°	15%
21° a 28°	10%

Fonte: (CEPAQ, 2019)

4.7. Biometria, purga e embalagem de alevinos

A biometria era feita semanalmente. Era retirada uma amostra de 10% de larvas (1000 indivíduos) de uma happa por lote, com o objetivo de ajustar as quantidades da ração. Esta atividade era feita nas horas menos ensolaradas do dia (manhã 8h ou tarde 16h) ao fim da reversão sexual os alevinos eram colocados em tanques de purga e mantidos em jejum de 15 a 24 horas em água salinizada entre 5 a 8 kg de sal por 1.000 litros de água, oxigênio era mantido por meio de aeradores, depois embalados em sacolas plásticas numa quantidade máxima de 500 larvas para 6l de água e quantidade não especificada de oxigênio.

4.8. Maneio Sanitário e de infraestruturas.

As actividades de limpeza eram feitas sempre que necessário em todo sector, nos tanques consistiram no corte do capim, na retirada de plantas aquáticas, por forma a minimizar a competição por nutrientes e oxigênio, nas caleiras de abastecimento de água e diques de proteção por forma reduzir a infestação por salamandras, cobras, pássaros e outros pescífragos que contribuiriam para baixa qualidade e produtividade. Salientar que eram também realizadas actividades de limpeza na incubadora, laboratório, cozinha, escritórios e balneários.

4.9. Monitoramento dos parâmetros de qualidade de água

Esta actividade era realizada diariamente em dois períodos do dia (8h e 14h). O controlo de oxigênio e da temperatura era feito com o auxílio de multiparâmetro, para transparência com do disco de Secchi. As correções eram feitas sempre que necessário e o registo era feito em fichas, de monitoramento. Ver tabela 2.

Tabela 2. Controlo da qualidade de água (hora e variáveis a medir)

Tempo	Variáveis a medir
8h	Oxigênio, temperatura
14h	Oxigênio, temperatura, transparência

Fonte: (Autora, 2019)

5. DISCUSSÃO:

5.1. Preparação dos tanques

A preparação dos tanques no CEPAQ foi feita Segundo recomendações de Gelson e Raul (2004), para desinfecção dos tanques usa-se uma proporção de (200g/m²) de cal virgem, deve ser feita a exposição destes ao sol e recomenda o uso de filtros de água, foram obedecidos os parâmetros recomendados pelos autores.

5.1.1. Selecção dos reprodutores, formação do plantel, Proporção e densidade de povoamento

Foi feita de acordo com a literatura, segundo Moura *et all* (2011), devem ser selecionados reprodutores que sejam livres de doenças de 150 a 250g, uma densidade de 3/m², na proporção de 2 fêmeas para 1 macho. Porém Beux (2002) defende como melhor alternativa uma base de selecção suportada pela idade e não no tamanho do peixe, sob risco de selecção de indivíduos de crescimento lento, podendo ocorrer a indução de uma redução de crescimento da população obtida.

5.1.2. Maneio alimentar dos reprodutores

A ração usada no CEPQA continha um nível de proteína de 35%, extrusada e flutuante, administrada duas vezes ao dia, de peso vivo entre 1% a 3%, de acordo com (Wee e Tuan, 1988; Siddiqui *et al.*, 1998; Al-Hafedh *et al.*, 1999) citados por Kubitza (2007). No entanto, Marquardt (2014) obteve resultados positivos com uma % de 1 a 2 e ração de 32% de proteína segundo este autor, a energia consumida seria utilizada para aumentar a reprodução, e não para ganho de peso. Little (1989), observou que a ingestão de ração é reduzida quando se usa 1,5 % do peso vivo/dia. Para Gunasekara *et al.*; (1995) tilápias alimentada com ração variando de 32% a 40% de proteína, crescem e maturam rapidamente em relação a reprodutores alimentados com um nível de proteína de 17 a 25 %. Weey Tuan (1988) constataram redução da frequência de desova em reprodutores alimentados com ração contendo níveis de proteína acima de 40%.

5.1.3. Colecta e Incubação dos ovos

O processo da colecta dos ovos foi realizado em hapas de acasalamento, nas manhã (8h), e semanalmente segundo recomendações de Lopes (2012), e Beux (2002), usou-se puçá de 1mm de malha para evitar a perda de ovos, foi feita a higiene de materiais e observou-se a baixa incidência da luminosidade ambiental na incubação artificial. Aspectos relacionados a temperatura da água (não abaixo de 22°C) e oxigénio dissolvido (acima de 5ppm) relatados por AMARAL, (2007) e a separação dos ovos de acordo com o estágio de desenvolvimento ou coloração dos mesmos NEUMAN (2004) não foram controlados. Os ovos colectados em uma hapa eram todos estocados no mesmo cone de incubação. Os autores afirmam que todos estes factores determinariam as taxas de eclosão, sobrevivência e uniformidade de larvas.

5.1.4. Descanso e condicionamento de reprodutores

Os reprodutores entravam em descanso e condicionamento num período de um (1) mês estando acima dos dias recomendados por (Little *et al.*, 2000), aonde declara que o período de descanso deve ser de 5 a 10 dias que podem possibilitar na melhoria da produtividade de larvas e sincronização das desovas.

5.1.5. Densidade de estocagem dos ovos

A densidade de estocagem dos ovos não esteve de acordo com a opinião de Chapman (2000) e Brooks Jr. (2002) e Calado *at all* (2008), que estabelecem um padrão de 500 ovos para uma incubadora de 2l porque não se fazia determinação de números de ovos por cone de incubação. As pós-larvas eram estocadas numa densidade de 3.000 a 5.000 larvas por m², estando de acordo com os níveis citados por Kubitzka, (2008).

5.1.6. Taxa de eclosão dos ovos e sobrevivência

Durante o estágio constatou-se que a taxa de eclosão dos ovos foi de 54% abaixo dos resultados obtidos por Chapman (2000) e Brooks Jr. (2002) onde tiveram valores de taxa de eclosão de 70 a 90%, Kubitzka (1999) e Hein (2002) defendem uma taxa maior 80%. Presume-se que esses dados tenham sido influenciados pela mortalidade de ovos, existência de ovos não fertilizados e por factores como a temperatura, qualidade de água, densidade de estocagem, Houve mudança da água (do canal) usada na incubadora para água do furo, presume-se também que o material usado (desinfetado com cloro) pode ter influenciado nos resultados.

5.1.7. Reversão sexual

A reversão sexual foi realizada de acordo com o recomendado pelos autores Mainardes *et all* (2000) e Kubitzka (1999) por um período de 21 a 28 dias as larvas foram alimentadas 10 vezes por dia. A taxa de reversão sexual obtida foi de 100%. Popma e Green (1990) foram capazes de reverter para machos 97 a 100% de larvas de tilápia do Nilo. O tamanho de alevinos produzidos foi de 0,20g, o que não está de acordo com os relatos de Kubitzka (2008) segundo o autor os alevinos devem alcançar 4 a 5cm de comprimento ao final de 28 dias de reversão sexual, equivalente a (0,8 a 1.0 g) e 3cm em temperaturas médias de pelo menos 28°C com 21 dias reversão. Gayão (2009) defende que o uso de 30 mg de 17- α metilttestosterona por quilograma de ração na reversão sexual, por 30 dias apresentaram lesões hepáticas relevantes nos peixes.

5.1.8. Taxa de sobrevivência dos Alevinos

A taxa de sobrevivência dos alevinos foi de 27%, resultados inferiores quando comparados aos de Kubitzka, (1999) que diz que a taxa de sobrevivência deve ser de até 80% ou no intervalo de 80%, Zanoni *et all* (2013) avaliaram a reversão sexual em diferentes temperaturas e obtiveram valores de sobrevivência acima dos 80%.

Tachibana *et all*, (2015) tiveram valores superiores a 70% quando avaliavam reversão sexual em diferentes densidades e temperaturas.

As perdas em torno dos 73% provavelmente estivessem aliadas a baixos níveis de oxigênio dissolvido no tanque muito próximo ao nível de risco (3mg/l), elevada quantidade de matéria orgânica o que comprometeu a qualidade de água no tanque de reversão sexual, presume-se que a condição em que as larvas eram povoadas antes do desaparecimento completo do saco vitelino tenham influenciado.

5.1.9. Qualidade de água

Os parâmetros de qualidade de água estiveram nos níveis recomendados segundo HEIN, BRIANESE (2004), e SIPAUBA (1995). As temperaturas máximas e mínimas no tanque de acasalamento variaram de 29,4°C e 27,3° e para o tanque de reversão sexual 28.1°C e 29,9°C. Os níveis máximos e mínimos de oxigênio dissolvido foram de 6,2 mg/l e 4,1mg/l, e 3,3mg/l e 6,4mg/l para os tanques de acasalamento e reversão sexual respectivamente, estas variáveis apresentaram se nos intervalos ideais de cultivo segundo A transparência média observada foi de 66,9 e 80,2 cm que segundo os autores está relacionada ao crescimento exagerado de plantas aquáticas pelo baixo

sombreamento, e à baixa produtividade, devido à falta de suporte para a cadeia alimentar o que ocasiona elevadas flutuações dos teores de oxigénio dissolvido (ver tabela 3 abaixo).

Tabela 3: Representa as médias máximas e mínimas de temperatura e oxigénio observados nos tanques de acasalamento reversão sexual.

Tanques	Temperatura		Oxigénio		Transparência
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	
Acasalamento	27,3	29,4	4,1	6,2	66,9
Reversão	28.1	29,9	3,3	6,4	80,2

Fonte: (Autora, 2019).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível consolidar a teoria na prática através do estágio, adquirir conhecimentos da cadeia de produção de alevinos, que compreende: o manejo dos reprodutores, a coleta e incubação de ovos, o manejo de alevinos, alimentar, sanitário, controle da qualidade de água, e adquirir experiência prática de trabalho em equipa. Foi possível produzir um total de 2.122.920 ovos em quatro meses de estágio e obteve-se uma taxa média mensal de eclosão de 54%; a taxa de mortalidade foi de 46%. Um total de 1.132.912 PL entraram no processo de reversão sexual, destes obteve-se uma taxa média mensal de sobrevivência de 27% correspondente a 282.195 alevinos sexualmente revertidos com peso médio de 0,20g com uma taxa de reversão sexual maior que 99%.

6. RECOMENDAÇÕES

Ao Centro de Pesquisa em Aquacultura em particular ao sector da alevinagem para melhorar a produção de ovos e alevinos recomenda-se:

- ❖ Análise da água usada nos tanques para se perceber o motivo que levou a mortalidade de ovos na incubadora e larvas no processo de reversão sexual;
- ❖ Limpeza e desinfecção de todos os tanques pois apresentam elevada quantidade de matéria orgânica o que prejudica a qualidade da água e conseqüentemente do peixe em cultivo, uma das razões dos elevados índices de mortalidade na larvicultura;
- ❖ Aumento dos cones de incubação e berçários para melhorar as densidades dos ovos e larvas durante o processo de incubação e absorção do saco vitelino, o que irá favorecer a permanência das larvas no segundo berçário até que absorção do saco vitelino seja completa;
- ❖ No processo de colecta separar as fêmeas com ovos das fêmeas sem ovos para pôr em descanso as do primeiro grupo e as do segundo acasalar novamente, o que irá permitir aumento da produção dos ovos e controlo da produtividade por fêmea.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ❖ ANDRADE DR, YASSUI, GS. O manejo da reprodução natural e artificial e sua importância na produção de peixes no Brasil, 2003.
- ❖ ALCOM. Aquaculture in the 21st Century in Southern Africa. ALCOM Report No. 15, 48pp.1994
- ❖ BEUX FERNANDOLUIZ, Maneio para a obtenção de ovos e larvas e a produção de populações monosssexuais natilapiculturDisponivelem:
<http://cacphp.unioeste.br/eventos/engenharia>
- ❖ CALADO,LL, YASUI,GS, RIBEIRO FILHO,OP, SANTOS,LC, SHIMODA,E e VIDAL JUNIOR,MV 2008 “densidades de incubação de ovos de tilápia do nilo (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) em sistema alternativo “ Ciência Animal
- ❖ CARBALLO E, EER VA, SCHIE VT, HILBRANDS A., “Piscicultura de água doce em pequena escala” 2008, Fundação Agromisa e CTA, Wageningen.
- ❖ CARBALLO E, EER VA, SCHIE VT, HILBRANDS A., “Piscicultura de água doce em pequena escala” 2008, Fundação Agromisa e CTA, Wageningen.
- ❖ CAMPAGNOLO, R. (2002). Incubação Artificial De Ovos/Embriões De Tilápia. Estado do Paraná. Brasil.
- ❖ FURUYA, W. M. “Redução do impacto ambiental por meio da ração”. In: *Palestra Instituto Nacional de Desenvolvimento em Aquacultura* ,2010.
- ❖ HILBRANDS, A., YZERMAN C, “A Piscicultura dentro de um sistema de produção integrado” 2002.
- ❖ JÚNIOR AMARAL HILTON, *Manual de reprodução de peixes de água doce com cultivo comercial na região sul do brasil*, 2007
- ❖ HEIN GELSON E BRIANESE HENRIQUE RAUL 2004, *Modelo Emater de Produção de Tilápia*.
- ❖ INAQUA, SD *curso modular de capacitação Em aquacultura*, MINISTÉRIO DAS PESCAS.
- ❖ INFOSA, 2009, *Plano de Desenvolvimento da Aquacultura de Pequena Escala para Moçambique*, INFOSA
- ❖ Kubitz Fernando, *Piscicultura I. Vol-10, No-59; Maio/ Junho 2000*.
- ❖ MINISTÉRIO DAS PESCAS, 2004 “*Aquacultura Departamento de Aquacultura*”

- ❖ MINISTÉRIO DO MAR, AGUAS INTERIORES E PESCAS, 2016 *poster facim atualizado*, Instituto Nacional de Investigação Pesqueira
- ❖ MEURER, F; HAYASHI, C; BOSCOLO, W,R; KAVATA L,B; LACERDA C,H,F; 2005, *Nível de Arraçoamento para Alevinos de Lambari-do-Rabo-Amarelo (Astyanax bimaculatus)*, R. Bras. Zootec., v.34, n.6, p.1835-1840
- ❖ MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO ESTATAL, 2014, *perfil do distrito do chókwe Província de gaza*, Primeira edição, primeira impressão 2012, Ministério da Administração Estatal.
- ❖ MARQUARDT Maurício “*LARVICULTURA E ALEVINAGEM DE TILÁPIA DO NILO*”, 2014
- ❖ NEUMAN, E. ” *Características de desenvolvimento inicial de duas linhagens de tilápia oreochromis niloticus e uma linhagem híbrida de Oreochromis*” 2004
- ❖ MOURA, P. S., MOREIRA, R. L., TEIXEIRA, E. G., MOREIRA, A.G. L., LIMA, F. R. S., FARIAS, W. R. L. “*Desenvolvimento larval e influência do peso das fêmeas na fecundidade da tilápia do Nilo. Brasil*”2011
- ❖ TACHIBANA Leonardo; LEONARDO A F G ; CORRÊA, CF1; SAES LA 2015 “*densidade de estocagem de pós-larvas de tilápia-do-nilo (oreochromis niloticus) durante a fase de reversão sexual*”2009
- ❖ GAYÃO, A. L. B. de A.2009 “*Nutrição e reversão sexual de tilápia do Nilo: parâmetros produtivos e estrutura do fígado*”
- ❖ KUBITZA, F. “*Tecnologia e panejamento na produção comercial*” 2000. Panorama aquacultura
- ❖ KUBITZA, F. “*Nutrição e Alimentação de Tilápias*”1999 Parte 2 - Final “ Panorama aquacultura N-53
- ❖ KUBITZA, F. “*Maneio na produção de peixes*” Tilápia 2009 Panorama aquacultura Vol.19, N-114
- ❖ KUBITZA, F. “ *Questões frequentes dos produtores sobre a qualidade dos alevinos de tilápia*” Tilápia – 2006 Panorama aquacultura vol.16, n-97
- ❖ KUBITZA, F. Tilápia – 2006 “ *Ajustes na Nutrição e alimentação de tilápias*” Panorama aquacultura vol.16

- ❖ KUBITZA, F. “*Produção de tilápias em tanques de terra*” Tilápia-2009 Panorama aquacultura vol.19, n.115
- ❖ MARENGONI, NG, e WILD, MB 2014 “ *Sistemas de produção de pós-larvas de tilápia do nilo*” v. 13, n. 4, out./dez., p.265-276, 2014
- ❖ OLIVEIRA M,M, 2012, *DIETAS PARA REPRODUTORES DE TILAPIA DO NILO (OREOCHROMIS NILOTICUS)*, Universidade Federal de lavras, LAVRAS-MG
- ❖ Turra, EM; Oliveira DA; Teixeira, EA; Luz, RK, Prado, SA, Melo, DC, Faria, PM, C. Faria, Sousa, AB 2010 “*Controle reprodutivo em tilápias do Nilo (OREOCHROMIS NILOTICUS) por meio de manipulações sexuais e cromossômicas*”
- ❖ SIPAÚBA, L.C, 1995 “Limnologia aplicada à aqüicultura”São Paulo: UNESP.

- ❖ Zanonil,MA; Leal, TV; Filho, MC; Oliveira, CA; Ribeiro, RP; “*Inversão sexual de alevinos de tilápias do Nilo (Oreochromis niloticus) variedade Supreme, submetidos a diferentes temperaturas durante fase de diferenciação sexual*” 2013.
- ❖ ZIMMERMANN SERGIO, *Incubação artificial: Técnica permite a produção de Tilapias geneticamente superiores, (S/A)*. Disponível em <http://www.panoramadaaquicultura.com.br>

- ❖ ZIMMERMANN S, 1997 *PROJETO POTY AQUACULTURA*, Porto Alegre, Brasil

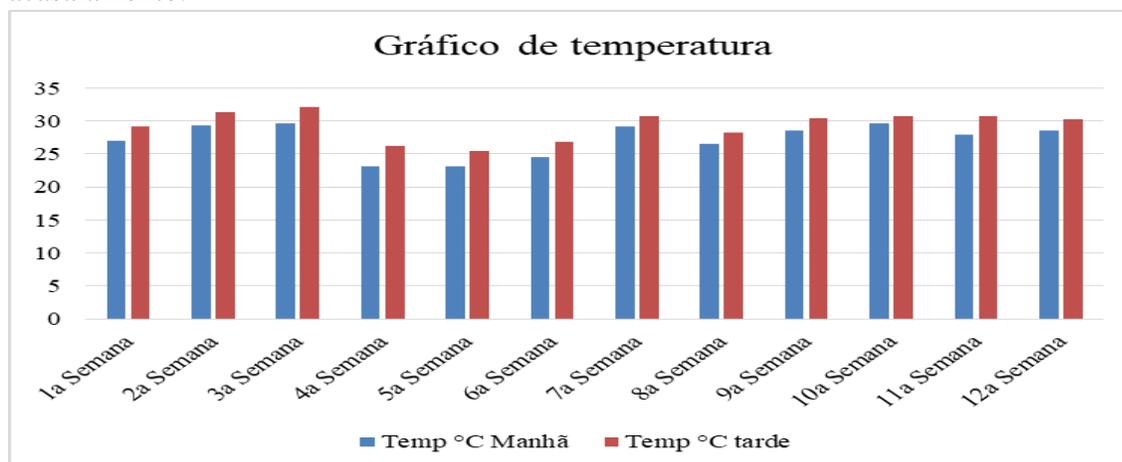
8. ANEXOS

Tabela 1: Representa as médias semanais de temperatura e oxigénio no período de manhã e de tarde

Semanas	Temp °C		oxigenio (mg/l)		Transparência
	Manhã	tarde	Manhã	Tarde	
1ª Semana	27	29.2	5.2	6.4	75
2ª Semana	29.3	31.3	4	5.4	69
3ª Semana	29.7	32.2	5.3	7	48
4ª Semana	23.2	26.2	4.1	8.2	97
5ª Semana	23.1	25.5	4.7	7.9	60
6ª Semana	24.6	26.9	5.5	6.7	58
7ª Semana	29.2	30.7	3.6	7.9	89
8ª Semana	26.6	28.3	3.3	4.7	53
9ª Semana	28.5	30.4	2.7	4.2	67
10ª Semana	29.6	30.8	2.9	3.8	46
11ª Semana	27.9	30.7	3.9	5.9	63
12ª Semana	28.6	30.2	3.7	6.6	78
Média	27.3	29.4	4.1	6.2	66.9

Fonte: (Autora, 2019)

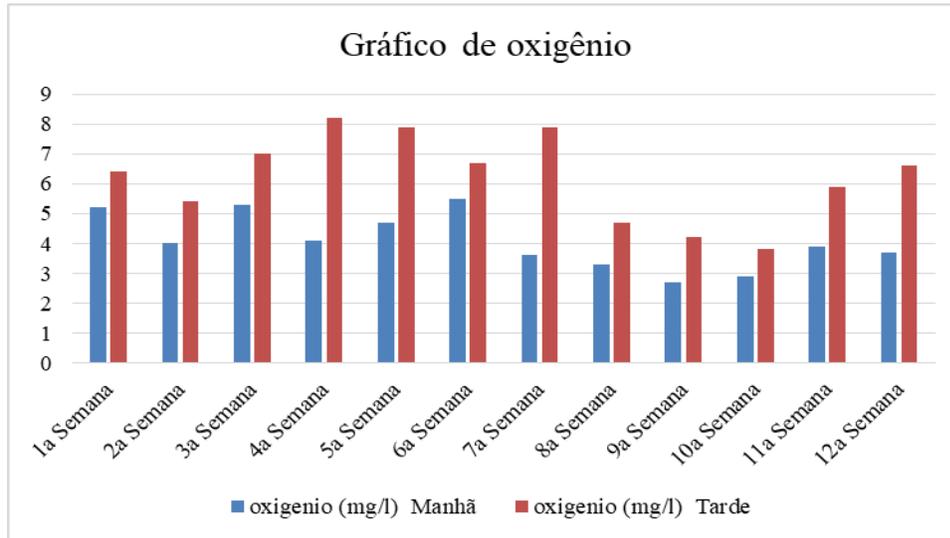
Gráfico 1: Variação de temperaturas máximas e mínimas observadas no tanque de acasalamento.



Fonte: (Autora, 2019)

As temperaturas máximas e mínimas no tanque de acasalamento variaram de 29,4°C e 27,3° C

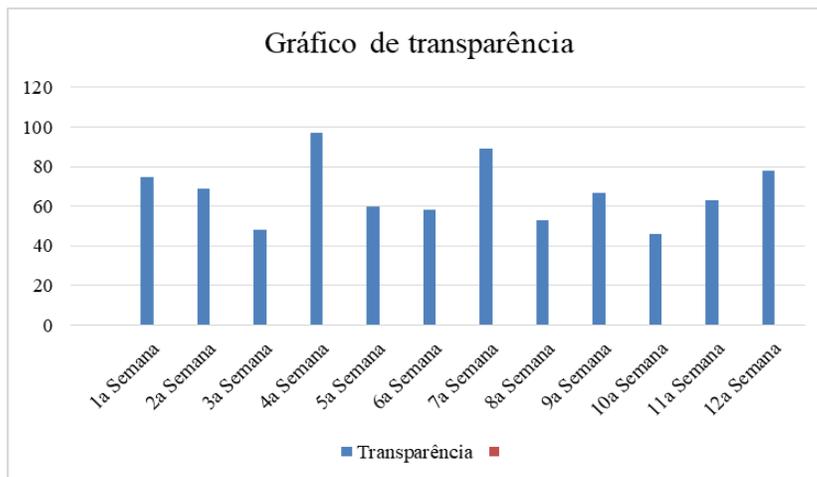
Gráfico 2: Oxigênio dissolvido do tanque de acasalamento.



Fonte: (Autora, 2019)

Os níveis máximos e mínimos de oxigênio dissolvido no tanque de acasalamento variaram de 6,2 mg/l e 4,1mg/l.

Gráfico 3: Transparência de água do tanque de acasalamento.



Fonte: (Autora, 2019)

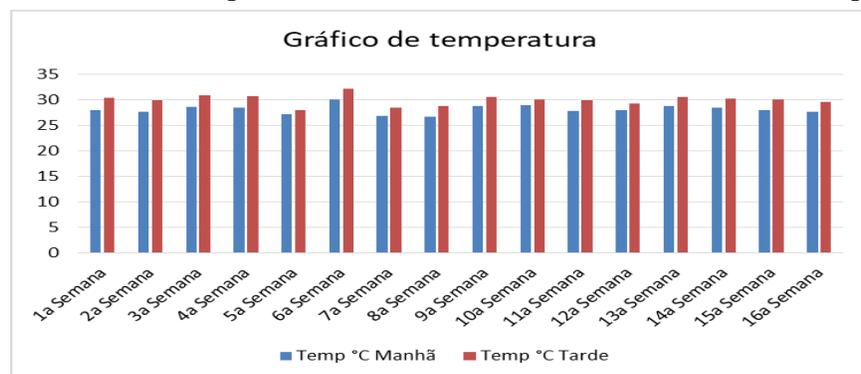
A transparência media observada foi de 66,9.

Tabela 2: Médias semanais de reversão sexual

Semanas	Temperatura °C		Oxigénio (mg/l)		Transparência
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	
1ª Semana	28	30.3	7.3	8.7	102.5
2ª Semana	27.6	29.8	6	8	107.5
3ª Semana	28.6	30.9	4.4	7.1	90.7
4ª Semana	28.5	30.6	4.5	7.7	71
5ª Semana	27.2	28	3.1	6.8	89
6ª Semana	30	32.2	4.6	7.7	96
7ª Semana	26.8	28.4	3.2	7.4	88
8ª Semana	26.7	28.7	3.3	6	90
9ª Semana	28.7	30.5	1.7	5.8	70
10ª Semana	28.9	30.1	1.7	4.5	40
11ª Semana	27.8	29.8	1.5	5.3	60
12ª Semana	28	29.3	3.1	5.7	50
13ª Semana	28.7	30.5	1.74	6.6	97
14ª Semana	28.5	30.2	1.7	4.2	91
15ª Semana	28	30	1.9	5.9	71
16ª Semana	27.6	29.6	2.7	5.4	70
Média	28.1	29.9	3.3	6.4	80.2

Fonte: (Autora, 2019)

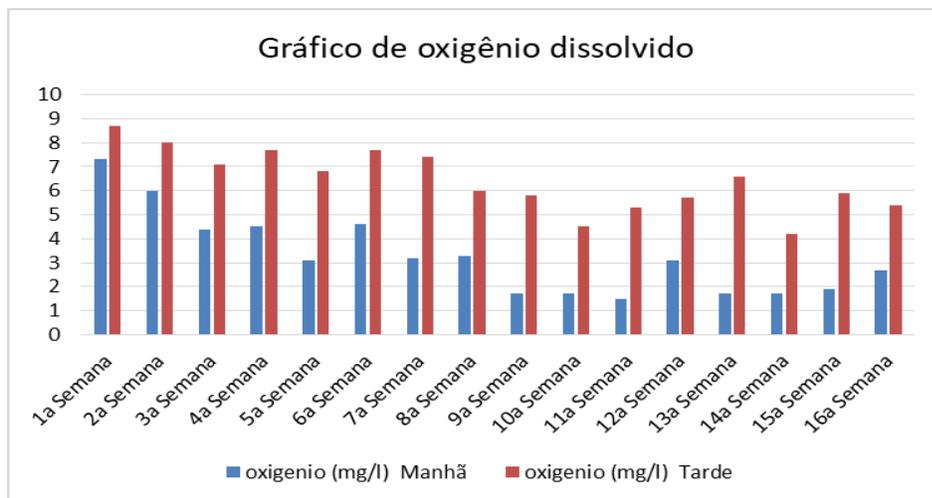
Gráfico 4: Temperaturas máximas e mínimas observadas no tanque de reversão sexual



Fonte: (Autora, 2019)

As temperaturas máximas e mínimas no tanque de acasalamento variaram de 29,9°C e a 28,1° C.

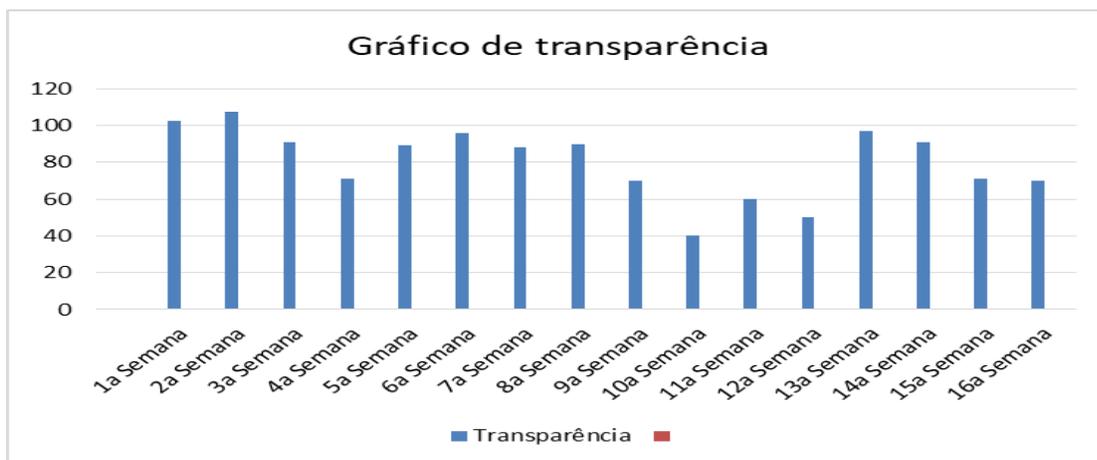
Gráfico 5: Oxigênio, máximos e mínimos observados no tanque de reversão sexual



Fonte: (Autora, 2019)

Os níveis mínimos de oxigênio dissolvido no tanque foram de 3,3 mg por litro de água e máximos de 6,4.

O gráfico 6: Transparência de água no tanque de reversão sexual



Fonte: (Autora, 2019)

A transparência media observada foi de 80,2.

Tabela:3 Produção de alevinos de Dezembro a Março de 2019

Grupo FIB/FIA(F/M)																				
Mes	Semanas	Acasalamento			Coleta de Ovos						Qt. larvas Para reversão	Qt. Alev. Revertidos	Mortalidade de Larvas	% da Producao, Reversao e Mortalidade						
		Qt. femea	Qt. Macho	Total	Qt. de Reprodutores			Qt. ovos produzidos						Ovos Ecludidos	Mortalidade de Ovos	Ovos Ecludidos	Mortalidade de Ovos	Reversão	Sobrevivencia de Larvas	Mortalidade de Larvas
					femeas		Macho	Ovos colectdos	Ovos Ecoldidos	Mortalidade de Ovos										
					Com ovos	Sem Ovos														
Grupo FIB/FIA (F/M)																				
Dezembro	9	672	336	1,008	257	374	287	186,441	65,724	120,717	65,724	22,598	43,126	35.3	64.7	100%	34.4	65.6		
	10	591	281	872	126	386	251	190,955	66,440	124,515	66,440	17,435	49,005	34.8	65.2	100%	26.2	73.8		
	11	514	251	765	228	361	248	263,413	74,800	188,613	74,800	24,373	50,427	28.4	71.6	100%	32.6	67.4		
Sub-total		1,777	868	2,645	611	1,121	786	640,809	206,964	433,845	206,964	64,406	142,558							
Media/Semanal		592.33	289.33	881.67	203.67	373.67	262	213603	68,988	144,615	68,988	21,468.67	47,519.33	32.8	67.2	100%	31.1	68.9		
Grupo FIB/FIA (F/M)																				
Janeira	12	660	330	870	114	456	291	63,374	29,453	33,921	29,453	15,634	13,819	46.47	53.53	100%	53.08	46.92		
	13	291	579	870	191	395	297	166,886	84,015	82,871	84,015	30,922	53,093	50.34	49.66	100%	36.81	63.19		
	14	297	587	883	163	163	288	195,160	126,425	68,735	126,425	12,082	114,343	64.78	35.22	100%	9.56	90.44		
Sub-total		1,248	1,496	2,623	468	1,014	876	425,420	239,893	185,527	239,893	58,638	181,255							
Media/Semanal		416.00	498.67	874.33	156.00	338.00	292.00	141,807	79,964	61,842	79,964	19,546	60,418	53.87	46.13	100%	33.15	66.85		
Grupo FIA/FIB (F/M)																				
Fevereiro	15	487	250	737	171	314	239	156,250	136,259	19,991	136,259	44,851	91,408	87.21	12.79	100%	32.92	67.08		
	16	478	239	717	100	355	227	134,250	110,235	24,015	110,235	38,862	71,373	82.11	17.89	100%	35.25	64.75		
	17	485	233	718	156	285	215	178,095	111,850	66,245	111,850	16,634	95,216	62.80	37.20	100%	14.87	85.13		
Sub-total		1,450	722	2,172	427	954	681	468,595	358,344	110,251	358,344	100,347	257,997							
Media/Semanal		483.33	240.67	724.00	142.33	318.00	227.00	156,198	119,448	36,750	119,448	33,448.92	85,999.08	77.37	22.63	100%	27.68	72.32		
Grupo FIA/FIB (F/M)																				
Março	18	480	160	640	179	307	160	206,980	168,153	38,827	168,153	45,639	122,514	81.24	18.76	100%	27.14	72.86		
	19	480	160	640	91	383	157	107,744	18,375	89,369	18,375	2,475	15,900	17.05	82.95	100%	13.47	86.53		
	20	480	160	640	194	281	154	273,372	141,183	132,189	141,183	10,690	130,493	51.65	48.35	100%	7.57	92.43		
Sub-total		1,440	480	1,920	464	971	471	588,096	327,711	260,385	327,711	58,804	268,907							
Media/Semanal		480	160	640	155	324	157	196,032	109,237	86,795	109,237	19,601	89,636	49.98	50.02	100%	16.06	83.94		
Total Geral		5,915	3,566	9,360	1,970	4,060	2,814	2,122,920.00	1,132,911.78	990,008.22	1,132,911.78	282,195	850,717	-	-	-	-	-		
Media/Mensal		493	297	780	164	338	235	176,910	94,409	82,501	94,409	23,516	70,893	54	46	100%	27	73		

Fonte: (CEPAQ, 2019)

Na tabela acima, estão representadas as quantidades de fêmeas (com ovos, e sem ovos), machos, médias semanais, quantidade total de ovos produzidos, alevinos sexualmente revertidos, taxa de eclosão e mortalidade, durante os quatro meses de estágio.