

Etec ORLANDO QUAGLIATO

Técnico em Agropecuaria

Geovana Gabriela da Silva Cardoso

Marcelo Andrey Nogueira

Maria Eduarda Carvalho Franco

**COMPARAÇÃO DA INVERSÃO SEXUAL DA TILÁPIA EM RELAÇÃO
AO TAMANHO E PESO VIVO: Porcentagem de resultados de acordo
com a frequência alimentar e tempo de tratamento**

Santa Cruz do Rio Pardo - SP

2024

**Geovana Gabriela Silva Cardoso
Marcelo Andrey Sousa Nogueira
Maria Eduarda Carvalho Franco**

**COMPARAÇÃO DA INVERSÃO SEXUAL DA TILÁPIA EM RELAÇÃO
AO TAMANHO E PESO VIVO: Porcentagem de resultados de acordo
com a frequência alimentar e tempo de tratamento**

Trabalho apresentado à Escola Técnica Estadual de Santa Cruz do Rio Pardo como requisito para obtenção do título de Técnico em Agropecuária sob orientação do(a) Prof. orientador Reginaldo Borges.

**Santa Cruz do Rio Pardo – SP
2024**

Geovana Gabriela Silva Cardoso

Marcelo Andrey Sousa Nogueira

Maria Eduarda Carvalho Franco

Comparação da inversão sexual da tilápia em relação ao tamanho e peso vivo: porcentagem de resultados de acordo com a frequência alimentar e tempo de tratamento

Aprovada em: _____ / _____ / _____

Conceito: _____

Banca de Validação:

_____ - Presidente da Banca

Professor.....

ETEC “Orlando Quagliato”

Orientador

Professor

ETEC “Orlando Quagliato”

Professor

ETEC “Orlando Quagliato”

SANTA CRUZ DO RIO PARDO – SP

DATA

Dedicatória

Dedicamos essa pesquisa aos nossos pais, amigos e professores que nos impulsionaram e ajudaram na realização, em especial ao nosso grande amigo e companheiro de trabalho por toda ajuda e inspiração na continuidade da pesquisa, Eduardo Augusto Pereira Mendonça (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, aos nossos amigos, a bibliotecária **Haidê Augusta da Rosa**, a professora **Miryelle Freire**, ao professor e orientador **Reginaldo Borges**, ao professor responsável pela piscicultura, **Reginaldo Alves** e aos técnicos responsáveis pela piscicultura e laboratório da ETEC, **Jacson Silvano**, **Narayane Bernardino**, a piscicultura Matão localizada em Londrina-PR, e ao técnico **Jeferson Silvano** pela colaboração e doação dos peixes.

“Agora isto não é o fim. Nem se quer é o
começo do fim. Mas é, talvez o fim do começo.”

Winston Churchill

CARDOSO, Geovana Gabriela Silva; NOGUEIRA, Marcelo Andrey Sousa; FRANCO Maria Eduarda Carvalho. **Comparação da inversão sexual da tilápia em relação ao tamanho e peso vivo**: porcentagem de resultados de acordo com a frequência alimentar e tempo de tratamento. 43 f. TCC – Trabalho de Conclusão de Curso. Técnico em Agropecuária. Etec Orlando Quagliato. Santa Cruz do Rio Pardo – SP: Etec Orlando Quagliato, 2024.

RESUMO

A pesquisa consiste na comparação da inversão sexual da tilápia em relação ao peso e tamanho vivo, foi realizada no setor da piscicultura da Etec Orlando Quagliato. Com a utilização de ração em pó, misturada com hormônio masculinizante, 17^a-metistosterona, para inversão sexual das larvas de tilápia *Gift*, uma linhagem da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) que foi melhorada geneticamente com o objetivo de analisar a porcentagem de resultados de acordo com a frequência alimentar e o tempo de tratamento, resultando em um alto padrão de inversão economicamente mais viável para o aquicultor. No intuito de evidenciar com a pesquisa se o peixe poderá sair da inversão tendo o mesmo resultado de um peixe que sairá da inversão com 28 dias.

Palavras-chave: tilápia; hormônio; larvas; inversão

ABSTRACT

The research consists of comparing the sexual inversion of tilapia in relation to weight and live size, it was carried out in the fish farming sector of Etec Orlando Quagliato. With the use of powdered feed, mixed with masculinizing hormone, 17 α -methyltestosterone, for sexual inversion of Gift tilapia larvae, a strain of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) that was genetically improved with the aim of analyzing the percentage of results according to feeding frequency and treatment time, resulting in a high standard of investment that is more economically viable for the aquaculturist. To demonstrate through research whether the fish will be able to exit the inversion having the same result as a fish that will exit the inversion after 28 days.

Keywords: tilapia; hormone; larvae; inversion

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Hapas com medidas do primenro experimento.....	23
Figura 2: Tanque N° 31.....	23
Figura 3: Hapas com medidas do segundo experimento	24
Figura 4: Tabela nutricional de ração	25
Figura 5: Chegada dos alevinos no ambiente experimental	26
Figura 6: Classificação dos peixes	27
Figura 7: Hapa apresentando mortalidade dos peixes.....	27
Figura 8: Tabela de inversão.....	28
Figura 9: Classificação.....	28
Figura 10: Classificação e pesagem do peixe vivo.....	29
Figura 11: Formalina – solução para conservação dos peixes.....	30
Figura 12: Peixes conservados na formalina.....	30
Figura 13: Realização da Sexagem dos peixes.....	31
Figura 14: Gônadas de uma fêmea.....	31
Figura 15: Coleta de nuvem.....	32
Figura 16: Classificação das larvas.....	32
Figura 17: Montagem das hapas.....	33
Figura 18: Classificação.....	34
Figura 19: Tabela de inversão.....	34
Figura 20: Classificação na malha de 6,0 milímetros.....	35
Figura 21: Classificação na malha de 7,0 milímetros.....	35
Figura 22: Formalina.....	36
Figura 23: Sexagem no laboratório.....	37
Figura 24: Gônadas machos de tilápia.....	37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	111
2.1 A Tilápia no contexto da Piscicultura	11
2.1.1 A Tilápia do Nilo	12
2.1.2 A tilápia Gift.....	12
2.2 Aspectos importantes a serem considerados na criação de tilápia	13
2.2.1 Qualidade da água	13
2.2.2 Temperatura PH e Amônia.....	14
2.2.3 Principais doenças	15
2.3 Métodos de Criação da Tilápia.....	16
2.3.1 Reprodução.....	17
2.3.2 Inversão sexual da tilápia.....	18
2.3.3 Elaboração da Ração.....	19
2.3.4 Frequência alimentar e período utilizado para a inversão	19
3 METODOLOGIA	22
4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	26
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

A piscicultura pode apresentar lucratividade para o produtor rural devido ao retorno rápido do capital investido e nesse cenário uma das espécies mais procuradas na atividade de produção é a Tilápia representada pela família Cichlidae (Ostrenshy, 1998).

Em virtude disso, a inversão sexual passou ser um método muito utilizado na tilapicultura. Ele é usado de forma a induzir a mudança de sexo em larvas de tilápia, transformando fêmeas em machos. Isso é feito administrando hormônios específicos na ração dos peixes. Os machos resultantes crescem mais rapidamente e são mais desejáveis comercialmente. A inversão sexual em mais de 95% dos alevinos de tilápia para o sexo masculino permite que os peixes atinjam o peso ideal em menor espaço de tempo por (Ferreira, *et all.* 2015).

Para que a inversão ocorra da forma correta é recomendado que a alimentação seja fornecida por 28 dias, sendo dividido em 4 semanas, onde cada semana é mudada as doses de ração em pó misturada com o hormônio masculinizante 17a- metilstoterona. A alimentação deve ser fornecida 10 vezes ao dia com o tempo de descanso entre as refeições de 1 em 1 hora, com a média de peso das pós-larvas ao final desse tempo de 0,1 a 0,3 gramas.

Com base nisso, a pesquisa tem o intuito de comprovar que a alimentação das pós-larvas de tilápia Gift (*Oreochromis niloticus*), depois de 15 dias (peso médio de 0,2 gramas) já não seria eficiente, pois as tilápias já estariam revertidas iguais às de 28 dias, visando que vários autores afirmam que um peixe de 0,1- 0,3 gramas já estaria invertido, Identificando assim qual será o melhor tempo em que teremos um peixe revertido, monitorando com quantas gramas esse peixe sairá da inversão, visando diminuir gastos desnecessários. Podendo assim gerar resultados positivos em economia de recursos para a piscicultura da Escola Técnica Estadual Orlando Quagliato.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Tilápia no contexto da Piscicultura

A prática da piscicultura é uma atividade que aumentou razoavelmente nas últimas décadas no Brasil, pois vem se destacando dentro da agropecuária como uma das atividades mais tradicionais (Ostrenshy, 1998).

A piscicultura pode apresentar lucratividade para o produtor rural devido ao retorno rápido do capital investido e nesse cenário uma das espécies mais procuradas na atividade de produção é a Tilápia representada pela família Cichlidae.

Esse peixe é representado por dezenas de espécies. No Brasil, a tilápia é considerada um peixe exótico é originário principalmente da África, Israel e Jordania, podendo serem produzidos em climas tropical e subtropical, adaptando-se em diferentes níveis de salinidade da água. Devido a isso tem boa oscitação para domesticação e a comercialização. A introdução das tilápias no Brasil começaram a ser introduzidas na década de 1970 por meio da espécie *Oreochromis Niloticus*, conhecida como Tilápia do Nilo. (Moro *et al*,2013).

Segundo Galli (1989), a tilápia possui dezenas de espécies, entre elas se destacam a tilápia do congo (Tilápia Redalli Boulenger - que possui por hábito alimentar herbívoro, isto é, se alimentam de plantas aquáticas e alga; a tilápia de Zanzibar (*S. hornorum*) e a tilápia do Nilo (*S. niloticus*). As últimas variedades citadas foram introduzidas no estado de São Paulo em 1973. Esses híbridos possuem diversos padrões de coloração com tonalidades avermelhadas, com alguns indivíduos da população apresentando manchas negras.

Nos Estados Unidos, desenvolveu uma das espécies mais conhecidas e difundidas que recebeu a denominação comercial de tilápia Saint Pater ou tilápia vermelha. Vale a pena destacar que as tilápias vermelhas são o resultado do cruzamento das tilápias moçambicanas com outras espécies esses híbridos possuem coloração avermelhada, sendo uma das mais conhecidas é a Saint Peter originando as linhagens Chitrilado Outarlandesa e a Gift (*Genetic Improved Fermed Tilápia*), esses híbridos podem apresentar também manchas negras, denominada tilápia do Nilo que será descrita com maiores detalhes no próximo tópico (Galli, 1998).

2.1.1 A Tilápia do Nilo

A tilápia do Nilo é oriunda de diversos países africanos, sendo a espécie mais cultivada em todo mundo, pois se sobressai em diversos aspectos, tais como: crescimento acelerado, reprodução e alta prolificidade (proporcionando a produção de grandes quantidades de alevinos (Ferreira, 2015).

No Brasil, a tilápia do Nilo é cultivada praticamente em todo país em criações frequentemente realizadas em tanques e em viveiros escavados. Essa variedade se destaca por sua resistência a doenças, tolerância ao cultivo em altas densidades e em ambientes adversos e estressantes. Sendo assim se tornando ao longo do tempo uma das espécies mais cultivadas pela piscicultura brasileira (Ferreira, 2015).

Segundo Ferreira, (2015), a primeira introdução conhecida da Tilápia-do-Nilo no Brasil ocorreu em 1971. Foram introduzidas no país um pequeno número de exemplares das espécies vindas da Costa do Marfim, África para o Ceará. Contudo essa introdução não foi suficiente, pois houve uma grande diminuição que acarretou a redução do desempenho e aumentou o aparecimento de anomalias genéticas, que pode ter ocorrido pelas dificuldades de evitar os acasalamentos entre indivíduos aparentados. Atualmente a Tilápia-do-Nilo é cultivada praticamente em todo o país devido a sua alta rusticidade, resistência a doenças, tolerância ao cultivo em altas densidades e em ambientes adversos e estressantes. Essas características permitiram que rapidamente a espécie fosse uma das mais cultivadas pela piscicultura brasileira (Ferreira, 2015).

2.1.2 A tilápia *Gift*

A tilápia Gift, ela é melhorada geneticamente da Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) foi desenvolvida com o objetivo de produzir um animal com desempenho zootécnico mais avançado. (Fernandes, *et al.*2020)

Em 1988, o projeto nomeado “*The genetic improvement of farmed tilápia*” - GIFT- Project se iniciou com a colaboração de vários órgãos. (2020, p. 4)

No respectivo programa, se realizou o cruzamento entre tilápias de oito variedades, sendo quatro africanas silvestres e quatro asiáticas, com a obtenção de uma tilápia melhorada, a tilápia *GIFT*- foi distribuída para todo mundo (Fernandes, *et al.* 2020).

De acordo com Borges, (2009), em 2004 ocorreu uma nova introdução de material genético a chegada da tilápia-do-Nilo *GIFT* (tilápia de criação geneticamente, melhorada), que foram importadas da Malásia, da *World fish Center*, por meio de uma parceria, entre a Universidade Estadual de Maringá, e a Secretaria Especial de Aquicultura. Em 2008 foi-se iniciada a produção de alevinos por meio do Centro de Tecnologia em Piscicultura da SEAPA-DF.

Com a grande utilização da tilápia *GIFT* em termos de eficácia se tiver aumentos de um sistema de produção onde se produziam peixes com peso final 400-600 gramas após 6 a 8 meses com a utilização da *GIFT*, no sistema de produção de 800 gramas o grau posteriormente permite um ciclo de produção a mais por ano na mesma área. (Fernandes, *et all.* 2020)

2.2 Aspectos importantes a serem considerados na criação de tilápia

2.2.1 Qualidade da água

Segundo Ceccarelli, (2000) um requisito muito importante para o cultivo de peixes é a qualidade e a disponibilidade de água. A água na piscicultura pode ser oriunda de barragens, reservatórios, açudes, rios, canais e poços, desde que atentar-se aos níveis de salinidade, pH e ppm indicados, podendo ser considerados de uma água pura, imune de produtos de esgoto e de outros resíduos dissolvidos com o uso de pesticidas, herbicidas e demais substâncias venenosas.

Um fator importante é sobre o transporte da água para os viveiros de criação, a remoção deve ser por gravidade evitando assim alto custo com bombas. Contudo a um volume mínimo da água, deve ser igual ou superior durante o período do ano podendo-se assim evitar as perdas com evaporação e infiltração da água (Ceccarelli, 2000).

Para peixes tropicais não é necessário a presença de água corrente como as demais espécies, visando, contudo, que a água corrente é necessária para transporte de vários alimentos úteis para o viveiro. É importante destacar que para se encher e manter estável a nível da água, necessita-se de uma fonte abastecedora com vazão suficiente para fazer a renovação constantemente da água (Ceccarelli, 2000).

De acordo com Ostrensky, (1988), existe a possibilidade de a amônia vir a ser um sério problema para cultivos de peixes, podendo ser encarada como a origem dos

problemas na qualidade de água da piscicultura. Assim por outro lado, esse é um problema que não pode em hipótese alguma ser ignorado ou menosprezado, pois quando se fala em amônia, está se considerando sempre duas formas químicas, a amônia na forma de gás (NH_3) e o íon amônio (NH_4^+). A amônia mais tóxica para os peixes é a gasosa e a proporção que ambas as formas estarão presentes no ambiente depende do pH e, em menor grau de importância a temperatura. Para cada unidade de aumento do pH, a quantidade de NH_3 aumenta em 10 vezes na água. Sendo assim, águas com pH acima de 8 e que contenham amônia, há um grande risco de mortalidade.

2.2.2 Temperatura PH e Amônia

Segundo Ostrensky (2009), a amônia vir a ser um sério problema para cultivos de peixe não pode ser encarada como a origem dos problemas de qualidade da água na piscicultura. Assim, por outro lado, esse é um problema que não pode em hipótese alguma ser ignorado ou menosprezado. Quando se fala em amônia, está se considerando sempre duas formas químicas a amônia na forma de gás (NH_3) e o íon amônio (NH_4^+). Ocorrendo assim ao mesmo tempo na água, conforme a seguinte reação química.

Portanto a forma química mais tóxica para os peixes é a gasosa e a proporção que ambas as formas estarão presentes no ambiente depende do PH e, em menor grau de importância, da temperatura. "Para cada unidade de aumento do PH, a quantidade de NH_3 aumenta em 10 vezes na água". Assim, em águas com PH acima de oito e que contenham amônia, há um grande risco de perder os peixes (Ostrensky, 2009).

De acordo com Ceccarelli (2000), o PH é corrigido quando estiver com excesso alterado, porém na piscicultura é comum conseguir uma elevação de PH quando estiver reduzido. Podendo-se aplicar óxido de cálcio (Cal, cal virgem ou cal viva), hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2 , cal hidratado), carbonato duplo de cálcio e magnésio (Ca, Mg, Co^2), calcário dolomítico.

Segundo Colares, (1998), o PH é o corpo que se desenvolve na água durante a fotossíntese, assim a água aumenta durante o dia e diminui durante a noite. A água com baixa alcalinidade total frequentemente tem os valores de PH entre 6,0 e 7,5 nas

primeiras horas da manhã, ainda assim quando o crescimento do fitoplâncton é abundante os valores de PH ao entardecer pode chegar a 10,0 ou mais.

De acordo com Colares, (2000), os peixes de água quente se desenvolvem melhor em temperaturas entre 25°C e 30°C, em regiões tropicais de baixas altitudes as temperaturas da água, encontram-se dentro deste segmento, porém em regiões temperadas, a temperatura da água são mais baixas de modo que somente em estações quentes os peixes se desenvolvem mais rápido e há maior disponibilidade de alimento fresco. A temperatura mostra pronunciando efeitos sobre os processos químicos e biológicos, cujas taxas de consumo de oxigênio chegam a dobrar quando o clima passa de 20°C para 30°C. Logo os requerimentos de oxigênio são mais críticos em águas com temperaturas mais elevada ou baixas.

Os tratamentos químicos de viveiros são também afetados mais rapidamente, os biocidas atuam mais rapidamente e sua toxidez decresce também mais rápido, e a taxa de consumo de oxigênio pela decomposição de esterco é muito maior. (Colares, 2000, p. 20).

Em viveiros, o calor entra através da água superficial que se aquece mais rapidamente que em águas mais elevadas, a separação de água em camadas bem definidas quente e frias, é chamada de estratificação térmica. A camada superior quente é chamada de epilimnio, e a camada inferior mais fria é chamada de hipolimnio, a camada de mudança mais veloz de temperatura entre essas duas é chamada de termo clima (Colares, 2000).

Em alguns viveiros, as águas podem chegar à temperatura acima de 32°, estas temperaturas mais elevadas são ótimas para peixes de água quente, portanto os peixes podem se deslocar para água mais fundas. Os peixes não toleram mudanças bruscas de temperaturas altas e serem colocados imediatamente em temperaturas baixas e vice-versa. “Normalmente uma mudança brusca de apenas 1° na temperatura acarretará estresse nos peixes e poderá até provocar sua morte,” (Colares,2000).

2.2.3 Principais doenças

No Brasil, como em todo mundo, as enfermidades microrganismo são motivo de constante preocupação, pois são responsáveis por um índice necrológicos de

peixes e quando não ocasionam mortalidade, provocam ruínas que inviabilizam sua venda causando grandes prejuízos econômicos (Takemoto, 2002).

As bactérias com importância econômica para a piscicultura são consideradas oportunas, elas estão sempre presentes na água e na microbiota dos peixes, mas podem causar doenças quando o hospedeiro se encontra abatido em decorrência de algumas causas. Um dos principais problemas é o estresse causado por mudanças na qualidade da água, isso acontece especialmente em locais onde há muita concentração de peixes, essa situação pode levar ao aumento de bactérias e outros patógenos, que podem ser prejudiciais à saúde dos peixes. Por exemplo a falta de oxigênio na água ou acúmulo de resíduos pode facilitar o crescimento de microrganismos nocivos (Takemoto, 2002).

As bactérias constituem importantes patógenos na piscicultura intensiva, devido a sua facilidade de disseminação e por apresentarem um caráter oportunista. Embora existam inúmeras bactérias patogênicas, algumas delas são ou ocorrem frequentemente e apresentam mais impacto econômico na produção comercial se peixes cultivados, como: *Aeromonas spp.*, *Eduardsella spp.*, *Flanobacterium columnare*, *Florobacterium columnare*, *Francisella spp.*, *Streptococcus spp.* (2002, p. 15).

Os peixes podem carregar agentes patogênicos sem mostrar sinais de adoecimento, no entanto se as condições do ambiente ou do próprio peixe mudarem, esses agentes podem se proliferar. Quando um agente se combina com o estresse causado por fatores ambientais, isso pode levar ao agravamento da doença e assim causar sua morte (Takemoto, 2002)

2.3 Métodos de Criação da Tilápia

Existem vários sistemas de criação para organismos aquáticos e podem utilizar múltiplos ambientes como, água doce, salgada ou salobra e ser em base terrestre ou base aquática. Contudo os de base terrestre, são, atualmente os mais utilizados, e eles compõem os viveiros escavados e de barragens, portanto, os de sistemas de base aquática, integram os tanques-redes, gaiolas, currais, balsas etc. São normalmente instalados em enseadas, baías ou quaisquer outros espaços abrigados no mar e em águas continentais (Ayroza, 2011).

Ao falarmos de intensidade de produção, podemos classificar a aquicultura simplesmente em três sistemas de produção: Extensivo, semi-intensivo e intensivo. O sistema extensivo é aquele que vai empregar, alimentos naturais, e menos intensidade de matéria-prima por peixe. Nesse sistema, é dominado por onde não há muita assistência por meios tecnológicos, sendo a alimentação feita de matéria-orgânica, ou com descarte de alimentos podendo ser caracterizado por: baixa produtividade, pouco investimento, e pode ser utilizado também pelo pescador artesanal (Ayroza, 2011).

O sistema semi-intensivo é responsável pela maior parte da produção aquícola no Mundo. Podemos encontrar o uso de tecnologias mais avançadas que a extensiva, como alimentação por ração e o monitoramento da qualidade de água, encontramos as seguintes características: tem média produtividade, baixo a médio investimento. Já os sistemas intensivo e superintensivo, por usarem tecnologias bem mais sofisticados que os sistemas anteriores, tem gestão de produção. As características que se inserem nesse sistema de produção é, a alta produtividade, alto investimento e a grande escala por área e volume (Ayroza, 2011).

Quanto a escolha do sistema de produção é relevante levar em consideração, ser realizado em estado de viabilidade para garantir a sustentabilidade econômica, um grande fator é a infraestrutura disponível e a elaboração de um bom projeto técnico, contudo o manejo alimentar, e a escolha da espécie, e a dimensão e construção se necessária da piscicultura (Ayroza, 2011).

2.3.1 Reprodução

Segundo Galli, (1989), a idade em que os peixes vão estar prontos para a primeira reprodução vai depender da espécie do sistema de criação das regiões geográficas. O desenvolvimento do sistema reprodutor vai depender da história desses reprodutores, que são afetados por três parâmetros, (espécie, sistema, região), normalmente as espécies se preparam mais cedo em ambientes de criação do ao natural e quando estão em climas mais quentes.

A tilápia do Nilo é uma espécie muito fértil normalmente se ocorre normalmente o desenvolvimento do peixe pode-se iniciar a reprodução a partir do quarto mês de idade, contudo a desova se inicia aos seis meses podendo ocorrer muitas vezes ao ano, pode ser de desova parcial, quando a temperatura está igual ou acima de 24°C, podendo ser de dois em dois meses. "Na piscicultura, quando os alevinos são

retirados logo que começam a nadar agrupados, os reprodutores iniciam um novo processo reprodutivo e o intervalo entre uma desova e outra pode ser ainda menor”, (Galli, 1989).

O macho constrói o ninho, com o espaço variado de acordo com o tanque normalmente 70 centímetros de diâmetro, contudo varia de 20 a 90 centímetros, a profundidade é de 5 centímetros. “Depois de uma intensa movimentação do casal, os óvulos são postos no ninho e imediatamente fecundados pelo macho”, (Galli, 1989).

Após a fecundação a fêmea recolhe os ovos na boca para incubação, para as larvas conseguirem eclodir. “Logo após a absorção do saco vitelino, e durante 7 a 10 dias, as larvas saem periodicamente da boca da fêmea retornando posteriormente em caso de perigo”, por conta dessa característica o número de alevinos produzidos vai variar de acordo com o tamanho da fêmea, de 100 a 500, por Galli, (1989).

2.3.2 Inversão sexual da tilápia

A tilápia possui segundo o ponto de vista zootécnico algumas características indesejáveis, como a alta capacidade reprodutiva e a baixa competição intraespecífica que se adicionadas podem levar a superpopulação e reduzir o potencial de crescimento da espécie o que prejudica o sistema de produção. Com isso foram desenvolvidas técnicas para a obtenção do monossexo masculino, já que estudos apontam que os machos da espécie são mais proveitosos que as fêmeas (Ferreira, *et all.*).

Segundo, Ferreira, *et all*, (2015, p. 334) "No Brasil para o desenvolvimento de populações do tipo monossexo masculino utilizou-se inicialmente o híbrido (O. Niloticus × O. hornorum)". Mais adiante a soma de hormônios masculinizantes a ração foi desenvolvida se tornando o método, mais utilizado para a formação de monossexo por (Ferreira *et all*. 2015).

Para a realização do processo de inversão sexual é necessário que as larvas possuam entre 11 e 14 milímetros, com isso as larvas que serão coletadas precisam ser classificadas pelo tamanho para entrarem no processo de inversão sexual para isso deve ser utilizado uma malha de 3,2 milímetros, se forem utilizadas larvas com tamanho maior que o recomendado, a eficiência da inversão será menor com mais

probabilidade de haver fêmeas no resultado. Se o processo for bem conduzido a taxa de inversão sexual podem chegar a 97 a 100% de eficácia (Ferreira, *et all.* 2015).

Esse processo pode ser realizado em hapas, em tanque-redes de 1m³ e malha de 1mm ou em tanques de alvenaria, as larvas deverão permanecer nessas estruturas por 21 a 28 dias dependendo da temperatura da água. Sendo constantemente alimentados com a ração em pó misturada com o hormônio masculinizante, na primeira semana a taxa deve ser de 20% do peso vivo ao dia e 10% nas próximas, elas devem ser fornecidas de 6 a 8 vezes ao dia, ao final contendo a média de peso geral médio de 0,1 a 0,5 grama por peixe.

2.3.3 Elaboração da Ração

Atualmente o método mais comum de inversão sexual da tilápia, em monossexo é a utilização dos hormônios pesquisados entre eles está, o andrógeno sintético 17a-metilsterona, tem sido bastante integrado no processo da inversão sexual, pelo fato de ele ser facilmente excretado no período do tratamento hormonal (Zanoni, *et all.* 2013).

As larvas de tilápia aumentam e melhor se desenvolvem com a utilização de ração artificial, ao contrário de outras espécies quando falamos em inversão sexual, as rações fareladas são mais eficazes pra esse processo que outras, contudo essa comparação foi feita através do processo de inversão (Bombardelli, *et all.* 2004).

Segundo (Bombardelli, *et all.* 2004), "para o procedimento de inversão sexual deve-se utilizar ração em pó com mais de 40% de proteína bruta. "Misturada com 40 a 60 mg do hormônio masculinizado 17a-metilsterona por kg de ração, que será dissolvido no álcool e misturado com a ração deverá ser colocada para a secagem por 24 horas, após isso deverá ser conservada na temperatura (-20°C), após isso poderá ser ofertada normalmente as larvas.

2.3.4 Frequência alimentar e período utilizado para a inversão

Segundo Smael, (2020), a alimentação dos peixes na aquicultura objetiva atende as exigências nutricionais para o seu melhor crescimento, ótimo rendimento de carcaça e evitar o mínimo desperdício de ração, aperfeiçoamento a produção. Potenciar o manejo alimentar para o seu desenvolvimento com nutrientes é

fundamental para auxiliar o crescimento dos peixes a redução nos custos com alimentação.

É indicado que os peixes tenham uma frequência de alimentação corretamente, podendo melhorar o crescimento e a conversão alimentar dos peixes, assim que os peixes tiverem um horário definido é necessário que seja mantido esse protocolo. "Uma vez que possuem um mecanismo chamado de atividade antecipatória de alimentação que promove um processo interno, englobando estímulos biológicos e rotina alimentar, conhecido como cronobiologia alimentar". (2020, p. 19), os benefícios de se manter a cronobiologia alimentar, podem se adaptando a um fotoperíodo ou uma faixa de temperatura. (Smael, 2020).

Segundo Santos, (2015), avaliaram a inversão sexual em um experimento utilizando temperaturas que diferenciam de 20 a 39 C, durante 28 dias. O agrupamento controle foi mantido a 27 C e resultaram em 49 a 60% de machos. Os pressentimentos com temperaturas entre 20 e 33 C não diferiam significativamente do grupo controle e nos tratamentos de 37 C o número de macho foi de 70 até 100%, porém, a mortalidade aumentou significativamente. Obteve-se resultados análogos de masculinização onde larvas submetidas a temperaturas inferiores a 36 C não apresentaram diferenças estaticamente significativas em relação ao grupo controle mantido a 27 C. Os melhores índices de masculinização por temperaturas superiores a 38,5 C. No entanto, essas elevadas de temperaturas podem levar a óbito os peixes e elevando além dos custos. (Santos, 2015)

Até a década de 80 a inversão da tilápia era feito em águas limpas para obter possíveis interferências de alimentos naturais, apesar disso, desde 1984, pesquisadores e produtores de inúmeros países têm demonstrado que a tilápia pode ser revertida em hapas com elevada concentração de plâncton natural, pois nessas condições, o peixe apresenta taxa de crescimento acelerados, exibe resistência aumenta a patologias e permite redução aos gastos com infraestrutura. (Santos, 2015).

A oferta de ração com hormônio é o manejo mais comum hoje no Brasil, para obtenção de plantéis masculinizados. Neste método a inversão sexual é realizada pela adição de 30 a 60 mg de 17- α -metiltosterona por quilograma de ração em pó que é fornecida após a eclosão dos ovos e tem duração de 28, este método pode produzir até 98% de indivíduos macho quando realizado por 30 dias com

oferecimento de alimento de no mínimo 6 vezes ao dia. (Santos, 2015, p. 8).

Inúmeros de estudos foram feitos no intuito de encontrar o melhor protocolo para esse tipo de manejo, oferecendo 60mg de 17 - α -metiltestosterona por quilograma de ração por 28 dias e alcançaram 95,7% de machos. (Santos, 2015).

3 METODOLOGIA

O estudo foi realizado nas dependências da ETEC Orlando Quagliato no setor da piscicultura.

O primeiro experimento consistiu na utilização de três hapas contendo 3000 larvas em cada lote entrando em processo de masculinização no dia 06/04/2024 com 7 dias de vida, no primeiro lote foi utilizada uma frequência alimentar de 2 semanas 15 dias 10 vezes ao dia sendo, que ocorreu no período do dia 06/04/2024 até o dia 19/04/2024, onde foram classificadas na malha de 5 milímetros com o peso médio de 0,17 gramas e comprimento de 1,8 centímetros sendo retiradas do processo de inversão.

No dia 26/04/2024 foi classificado o segundo lote com uma frequência alimentar de 3 semanas 21 dias, 10 vezes ao dia, com o peso médio dos peixes de 0,33 gramas e tamanho 2,7 centímetros, onde foram classificados na malha de 6,0 milímetros, foram separados 300 alevinos e retornados ao local de início para continuar com o arraçoamento até ser realizada a sexagem.

No dia 03/05/2024 foram classificados o terceiro lote com uma frequência alimentar 4 semanas de 28 dias 10 vezes ao dia, com o peso médio de 0,44 gramas e tamanho de 3,0 centímetros, onde foram classificados na malha de 7,0 mm foram separados 300 alevinos e retornados ao local de início para continuar com o arraçoamento sem o hormônio, até atingirem o peso ideal para realizar a sexagem no laboratório.

No dia 5/06/2024 foi realizada a primeira sexagem no laboratório e os resultados foram, no primeiro lote de 249 peixes, 87% de machos e 13% de fêmeas, no segundo lote de 39 peixes, 92% de machos e 8% de fêmeas, no terceiro lote de 140 peixes de 96% de machos e 4% de fêmeas.

Como o primeiro experimento não foi bem-sucedido devido à alta mortalidade dos alevinos, não se conseguiu o resultado esperado, havendo, portanto, a necessidade da realização de um segundo experimento.

Figura 1: Hapas com medidas do primeiro experimento¹



Fonte: O próprio autor (2024)

A realização do segundo experimento ocorreu no tanque de número 31, medindo 243 m² onde foram distribuídas três hapas para a colocação dos lotes de larvas., sendo que em cada hapa foram colocadas 1000 larvas.

Figura 2: Tanque N° 31

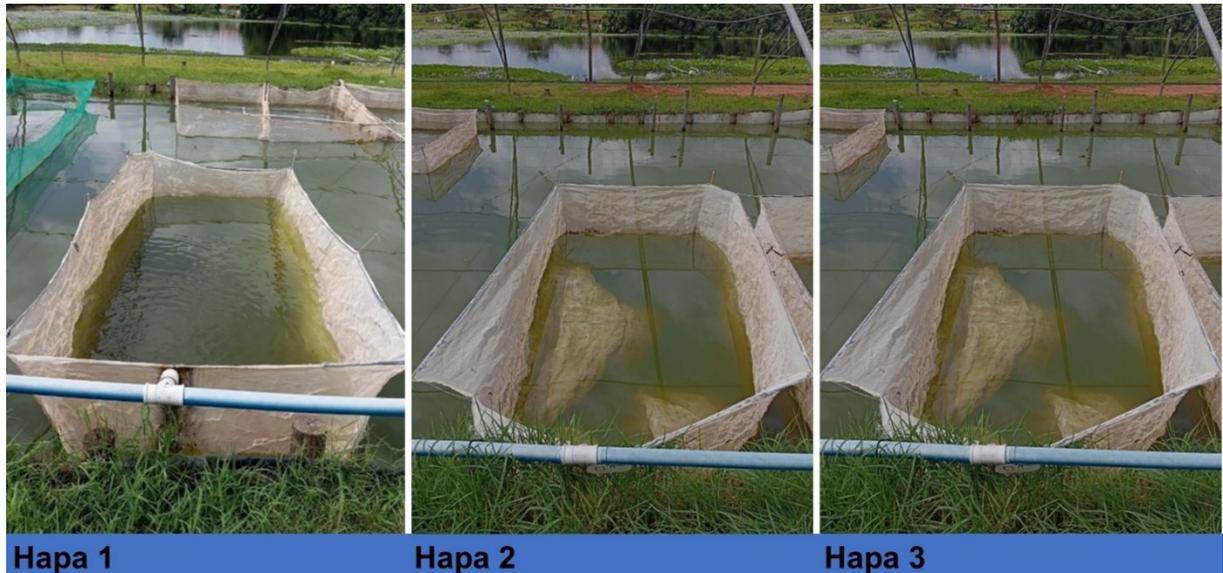


Fonte: o próprio autor (2024)

¹ Na hapa 1 medindo 1,54 metros de comprimento e 1,35 metros de largura. Na hapa 2 medindo 3,47 metros de comprimento e 1,20 metros de largura. Na hapa 3 medindo 3,30 metros de comprimento e 1,60 metros de largura

Neste tanque as três hapas apresentaram as seguintes medidas: Hapa 1: 3,25 metros de comprimento 1,25 metros de largura; Hapa 2: 3,30 metros de comprimento 1,60 metros de largura; Hapa 3: 3,47 metros de comprimento e 1,25 metros de largura.

Figura 3: Hapas com medidas do segundo experimento



Fonte: O próprio autor (2024).

Dando prosseguimento ao experimento, no dia 04/10/2024 foi classificado o primeiro lote, sendo utilizada uma frequência alimentar de 10 vezes ao dia no período de 14 dias, e posteriormente foram classificados na malha de 5,0 milímetros com peso e tamanho médio de 2,0 centímetros, após esse processo foram separados 300 alevinos e retornados para a hapa, dando, portanto, continuação do arraçoamento com ração sem hormônio até o tamanho ideal para a sexagem.

No dia 11/10/2024 foram classificados os alevinos do segundo lote com uma frequência alimentar de dez vezes ao dia no período de 21 dias, sendo classificados na malha de 6,0 milímetros com peso médio e tamanho de 2,5 centímetros, sendo separados 300 alevinos retornando para a hapa e alimentados com ração sem hormônio até o tamanho ideal para a sexagem.

No dia 18/10/2024 foram classificados os alevinos do terceiro lote com uma frequência alimentar de dez vezes ao dia durante 28 dias, sendo classificados na malha de 7,0 milímetros com peso médio e tamanho de 3,0 centímetros, sendo separados também 300 alevinos retornando para a hapa e alimentados com ração sem hormônio até o tamanho ideal para a sexagem.

No dia 11/11/2024 os peixes foram conduzidos ao laboratório da Etec Orlando Quagliato para a sexagem, sendo lavados em água corrente e colocados de molho em água limpa por 5 horas antes da realização do processo de avaliação da reversão sexual. Após este período deu início ao exame de gônadas, ou seja, processo onde são retiradas as gônadas para identificação do sexo. Os resultados do primeiro lote foram de 90% de machos e 10% de fêmeas, já no segundo lote o resultado foi de 8% de fêmeas e 92% de machos, e no terceiro lote obteve-se 97% de machos e 3% de fêmeas.

Para a alimentação dos alevinos objetivando a reversão, foi utilizada a ração das marcas *top fish* e *Aqua fish* farelada 0.00 mm em pó 50% de proteína segundo a tabela nutricional, preparada com o acréscimo do hormônio masculinizado 17 *a-metiltosterona*, álcool e óleo de soja. A fórmula para a preparação da ração foi de 16,6 kg de ração em pó para 1 grama de hormônio 17 *a-metiltosterona* misturado em 80 ml de álcool e 1 litro de óleo de soja, sendo conservada ao abrigo da luz em temperatura ambiente durante todo o período destinado para a inversão das larvas.

Figura 4: Tabela nutricional de ração



Fonte: O próprio autor (2024)

4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O experimento foi realizado na piscicultura a ETEC Orlando Quagliato. A primeira pesquisa consiste na utilização de 3 hapas contendo 3000 larvas em cada lote entrando em processo de masculinização no dia 06/04/2024 com 7 dias de vida, vindas da piscicultura Matão localizada na cidade de Londrina-PR.

Figura 5: Chegada dos alevinos no ambiente experimental



Fonte: o próprio autor (2024)

No primeiro lote utilizou-se uma frequência alimentar de 2 semanas, sendo tratada 10 vezes ao dia com 5 gramas/mil peixe/ dia totalizando 15 gramas por dia sendo 1,5 grama por hora, 105 gramas na primeira semana, na segunda semana de inversão sendo 20 gramas/mil peixe/ dia totalizando 60 gramas por dia sendo 6,0 gramas por hora, 300 gramas na segunda semana, que ocorreu no período do dia 06/04/2024 até o dia 19/04/2024, onde foram classificadas na malha de 5 mm com o peso médio de 0,17 gramas e comprimento de 1,8 centímetros sendo retiradas do processo de inversão.

Segundo Ferreira, (2015) a ração deve ser fornecida de 6 a 8 vezes ao dia, no final contendo a média de peso geral médio de 0,1 a 0,5 grama por peixe. Foram

separados 300 alevinos e retornados ao local de início para continuar com o arraçoamento até ser realizada a sexagem.

Figura 6: Classificação dos peixes



Fonte: o próprio autor (2024)

Nos dias 17,18,19 de abril ocorreu uma queda na temperatura onde as 08:00 AM estava 17°C (medida com termômetro), que não é o indicado para larvas de tilápia. Segundo Moraes, (2009), a temperatura ideal da água para alevinos de tilápia é entre 26 a 28°C, temperaturas fora dessa faixa podem reduzir o crescimento, o apetite e a resposta imunológica dos peixes. Nos respectivos dias, no período vespertino, observou-se uma alta mortalidade dos lotes de peixes nas três hapas, devido a incidência de fungos ocasionando doença nos peixes.

Figura 7: Hapa apresentando mortalidade dos peixes

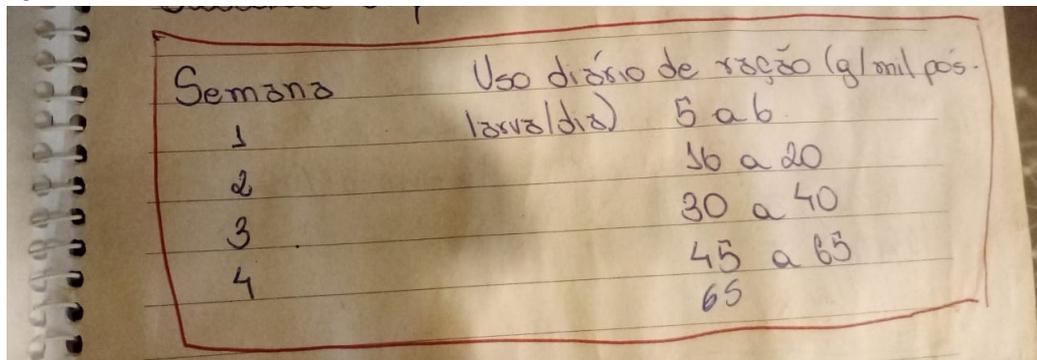


Fonte: o próprio autor (2024)

Visando prevenir uma futura doença foi utilizado o tratamento com formalina, que é utilizado para combater parasitas e doenças em peixes, a diluição recomendada para o tratamento é de 1 parte de formalina para 4.000 partes de água, os peixes devem permanecer na solução durante 60 minutos em dias alternados até a cura completa, afirma Araujo et al. (2004)

No dia 26/04/2024 foi-se classificado o segundo lote com uma frequência alimentar de 3 semanas 21 dias, 10 vezes ao dia sendo na última semana 40 gramas/ mil peixe/ dia, totalizando 120 gramas por dia sendo 12,0 gramas por hora, e 600 gramas de ração na última semana segundo a tabela de inversão sexual de tilápia.

Figura 8: tabela de inversão



Semana	Uso diário de ração (g/mil pós-larval/dia)
1	5 a 6
2	16 a 20
3	30 a 40
4	45 a 65

Fonte: o próprio autor (2024).

Com o peso médio dos peixes de 0,33 gramas e tamanho 2,7 centímetros, onde foram classificados na malha de 6,0 milímetros, foram separados 300 alevinos e retornados ao local de início para continuar com o arraçoamento até ser realizada a sexagem.

Figura 9: Classificação



Fonte: o próprio autor (2024)

No dia 03/05/2024 foram classificados o 3 lote com uma frequência alimentar 4 semanas de 28 dias 10 vezes ao dia sendo na última semana 65 gramas/mil peixe/dia totalizando 195 gramas por dia sendo 19,5 gramas por hora, e 975 gramas na última semana, com o peso médio de 0,44 gramas e tamanho de 3,0 centímetros, onde foram classificados na malha de 7,0 milímetros foram separados 300 alevinos e retornados ao local de início para continuar com o arraçoamento sem o hormônio, até atingirem o peso ideal para realizar a sexagem no laboratório.

Figura 10: Classificação e pesagem do peixe vivo



Fonte: o próprio autor (2024)

Na semana do dia 14/04/2024 até o dia 22/04/2024 houve uma queda na temperatura por questões climáticas, tendo uma média no início da manhã de 18°C, o que ocasionou a doença de fungos nos peixes, sendo identificada pelo aparecimento de uma mancha branca em regiões variadas do corpo, causando uma alta mortalidade novamente nos peixes.

No dia 01/07/2024 foram retirados todos os peixes e sacrificados na solução de 10% de formalina para cada 1 litro de água.

Figura 11: Formalina – solução para conservação dos peixes



Fonte: o próprio autor (2024).

Separados por lotes, para serem conduzidos ao laboratório da ETEC para a sexagem. No primeiro lote foram retirados 249 peixes, no segundo 39 peixes, e no terceiro lote 140 peixes, com pH de 7,94 e temperatura da água de 17°C as 7:50 AM.

Figura 12: Peixes conservados na formalina



Fonte: o próprio autor (2024).

Após 3 dias na formalina eles foram no dia 05/04/2024 lavados em água corrente e colocados de molho em água limpa por 5 horas antes da realização do processo de avaliação da inversão sexual, exames de gônadas, processo onde são retiradas as gônadas para identificação do sexo.

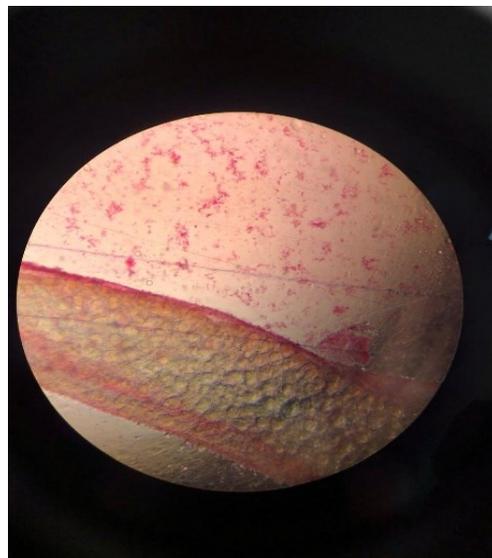
Figura 13: Realização da Sexagem dos peixes



Fonte: o próprio autor (2024).

Foi retirado os pares de gônadas dos peixes e colocados sobre lamínula, foram pingadas algumas gotas do corante carmim e coberto com uma lamínula, analisadas no microscópio para identificação do sexo.

Figura 14: Gônadas de uma fêmea



Fonte: o próprio autor (2024).

A diferenciação das gônadas é visível no microscópio analisando visivelmente a aparição de ovos como indicada na imagem acima, os resultados foram no primeiro lote de 249 peixes, 87% de machos e 13% de fêmeas, no segundo lote de 39 peixes, 92% de machos e 8% de fêmeas, no terceiro lote de 140 peixes de 96% de machos e 4% de fêmeas. Como a primeira pesquisa não foi bem sucedida por conta da alta

mortalidade do começo e meio, não se conseguiu o resultado esperado, aguardou-se até a chegada das altas temperaturas do verão para começar novamente a pesquisa, no qual será descrito a seguir.

A segunda parte da pesquisa foi iniciada no dia 20/09/2024 com a coleta das larvas na piscicultura da Etec através da coleta de nuvem.

Figura 15: Coleta de nuvem



Fonte: o próprio autor (2024).

Como indica a foto acima, a coleta de nuvem é realizada, com uma rede sendo passada principalmente na parte mais rasa do tanque, após a coleta foram classificadas na malha de 3 milímetros, para garantir o tamanho padrão das larvas, foram contadas e separadas 1000 em cada hapa.

Figura 16: Classificação das larvas



Fonte: o próprio autor (2024).

Como representada na imagem acima foi medido o Ph e temperatura tanto na água do laboratório como na água do tanque, e sendo separadas em 3 lotes sendo o primeiro na hapa 1 com a medida de 1,25 metros de largura e 3,25 de comprimento, a segunda hapa com 1,60 metros de largura e 3,30 de comprimento, a terceira com 1,25 metros de largura e 3,47 metros de comprimento.

Figura 17: Montagem das hapas



Fonte: o próprio autor (2024).

Como representada na imagem, foram montadas manualmente as hapas no tanque, e no dia 04/10/2024 foram classificados o primeiro lote, foi-se utilizada uma frequência alimentar de 2 semanas 15 dias 10 vezes ao dia sendo 5 gramas/mil peixe/dia totalizando 15 gramas por dia sendo 1,5 grama por hora, 105 gramas na primeira semana, na segunda semana de inversão sendo 20 gramas/mil peixe/dia totalizando 60 gramas por dia sendo 6,0 gramas por hora, 300 gramas na segunda semana sendo classificados na malha de 5,0 milímetros com peso médio de 0,24 gramas e tamanho médio de 2,0 centímetros, sendo separados 300 alevinos e retornados ao local de início para a continuação do arraçoamento com ração sem hormônio até o tamanho ideal para a sexagem.

Figura 18: classificação



Fonte: o próprio autor (2024).

Sendo contadas uma a uma até se conseguir separar os 300 alevinos como representa a imagem acima, no dia 11/10/2024 foram classificados o segundo lote com uma frequência alimentar de 3 semanas 21 dias, 10 vezes ao dia sendo na última semana 40 gramas/ mil peixe/ dia, totalizando 120 gramas por dia sendo 12,0 gramas por hora, e 600 gramas de ração na última semana segundo a tabela de inversão sexual de tilápia.

Figura 19: Tabela de inversão

durante a fase de

Semana	Uso diário de ração (g/ml pós-larva/dia)
1	5 a 6
2	16 a 20
3	30 a 40
4	45 a 65
	65

Fonte: o próprio autor (2024).

Quantidade de ração recomendada durante a fase de diferenciação sexual da tilápia como indicada na imagem acima, sendo classificados na malha de 6,0 milímetros com peso médio e tamanho médio de 2,5 centímetros, sendo separados 300 alevinos e retornados ao local de início para a continuação do arraçamento com ração sem hormônio até o tamanho ideal para a sexagem.

Figura 20: Classificação na malha de 6,0 milímetros



Fonte: o próprio autor (2024).

Sendo separadas e contadas apenas os peixes que não passaram na malha, sendo descartados os que passaram, como indica a imagem acima, no dia 18/10/2024 foram classificados o terceiro lote com uma frequência alimentar 4 semanas de 28 dias 10 vezes ao dia sendo na última semana 65 gramas/mil peixe/ dia totalizando 195 gramas por dia sendo 19,5 gramas por hora, e 975 gramas na última semana, sendo classificados na malha de 7,0 milímetros com peso médio de 0,85 gramas e tamanho médio de 3,0 centímetros, sendo separados 300 alevinos e retornados ao local de início para a continuação do arraçoamento com ração sem hormônio até o tamanho ideal para a sexagem.

Figura 21: Classificação na malha de 7,0 milímetros



Fonte: o próprio autor (2024).

Do dia 18/10/2024 ao dia 23/10/2024 os peixes foram alimentados na mesma frequência alimentar (10 vezes ao dia), com a ração em pó 50% de proteína sem o hormônio. No dia 23/10/2024 foi mudada a ração para 1,0 milímetro 45% de proteína, até o dia 08/11/2024, nesse período foi medida a temperatura da água diariamente, e o ph uma vez na semana, por serem fatores que podem influenciar o resultado da pesquisa, sendo realizada uma média semanal de cada um deles.

No dia 08/10/2024 as 9:00 AM foram retirados 110 peixes de cada lote para realizar a sexagem e sacrificados na solução de formalina, 10% de formalina para cada 1 litro de água, sendo separados em 3 potes de vidro e lacrados com fita crepe.

Figura 22: Formalina



Fonte: o próprio autor (2024).

Sendo o indicado de ficar na solução por no mínimo 24 horas como indica a imagem acima, no dia 11/11/2024 os peixes foram conduzidos ao laboratório da Etec para a sexagem, sendo lavados em água corrente e colocados de molho em água limpa por 5 horas antes da realização do processo de avaliação da inversão sexual, exames de gônadas, processo onde são retiradas as gônadas para identificação do sexo.

Figura 23: sexagem no laboratório



Fonte: o próprio autor (2024).

Foram feitos um corte lateral com o bisturi como indica a imagem, sendo retirados os pares de gônadas dos peixes e colocados sobre lâmina, foram pingadas algumas gotas do corante carmim e coberto com uma lamínula, analisadas no microscópio para identificação do sexo.

Figura 24: gônadas machos de tilápia



Fonte: o próprio autor (2024).

Os resultados foram com 110 peixes sendo um padrão para as 3 hapas, em porcentagem, no primeiro lote de 90% de machos e 10% de fêmeas, já no segundo lote de 92% de fêmeas e 8% de machos, no terceiro lote de 97% de machos e 3% de fêmeas. Se o processo for bem conduzido a taxa de inversão sexual podem chegar a 97 a 100% de eficácia (Ferreira, *et all.*).

Tendo em vista que diversos fatores podem ter interferido no resultado das duas pesquisas, como, o clima, temperatura, alta mortalidade das larvas, e a dosagem de hormônio com a ração sendo que inúmeros de estudos foram feitos no intuito de encontrar o melhor protocolo para esse tipo de manejo, oferecendo 60mg de 17 - α -metiltestosterona por quilograma de ração por 28 dias e alcançaram 95,7% de machos. (Santos, 2015), e a dosagem utilizada foi considerada relativamente baixa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização da pesquisa esperava-se uma alta porcentagem de inversão sexual da tilápia com menos tempo, pois apesar de o mais indicado ser os 28 dias de tratamento com ração em pó misturada com o hormônio masculinizante, foi analisado através de pesquisas teóricas que muitos autores concluem que a tilápia de 0,1-0,5 gramas já estaria com uma porcentagem de inversão acima de 95%, com a pesquisa de campo analisou-se que com 0,1-0,4 gramas os peixe não estão com mais de 90% de inversão, já no terceiro lote de 28 dias os peixes estão com 97% de inversão que é o indicado.

Com isso considera-se que embora não tendo alcançado o esperado ao menos 90% poderia ser uma alternativa para grandes produtores que buscam uma boa taxa de inversão viabilizando redução de gastos e economia, sendo necessário adquirir um método de separação dessas fêmeas do lote. O que não seria realizável para a piscicultura da Etec Orlando Quagliato, por conta da grande demanda, de produtores que buscam de 95-97% machos de tilápia para produção.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, Lucelle et al. **Efeitos de banhos terapêuticos com formalina sobre indicadores de estresse em tambaqui**. Brasília, v. p. 217-221, mar. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/JsWPs8sKkYy6PtmGf8bdJcB/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 13 nov. 2024.
- AYROZA, Luiz Marques; FILHO, João Donato. **Sistema de Criação da piscicultura no estado de São Paulo**. In: AYROZA, C.M.S et al. Piscicultura. Campinas, CAT, 2011. 246 p.
- CECARELLI, Paulo; SENHORINI, José; Volpato, Gilson. **Dicas em piscicultura**. Botucatu, SP: Santana Gráfica, 2000.
- BOMBARDELLI, Allan et al. **Avaliação de rações fareladas e micro peletizadas para larvas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) desempenho e efetividade da reversão sexual**. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Fabio-Meurer/publication/250313999_Avaliacao_de_racoes_fareladas_e_micropeletizadas_para_larvas_de_tilapia_do_Nilo_Oreochromis_niloticus_desempenho_e_efetividade_da_reversao_sexual/links/00b495253e31a94386000000/Avaliacao-de-racoes-fareladas-e-micropeletizadas-para-larvas-de-tilapia-do-Nilo-Oreochromis-niloticus-desempenho-e-efetividade-da-reversao-sexual.pdf. Acesso em: 28 set. 2024.
- BORGES, A. M. **Criação de Tilápias**. 2. ed. Brasília, DF: EMATER-DF, 2009. 46 p. Disponível em: <https://emater.df.gov.br/wpcontent/uploads/2018/06/Cria%C3%A7%C3%A3o-de-til%C3%A1pias.pdf>. Acesso em: 5 out. 2024.
- DOUGLAS, Ismael. **Efeito da frequência alimentar e taxa de arraçoamento no desempenho zootécnico, composição corporal e metabólitos plasmáticos em juvenis de tilápia-do-Nilo**. 2020. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de pós-graduação em ciências agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- FERREIRA, Gisele; MARCONDES, Lidiane, DALMASS, Marcos. **Tilápia-do-Nilo**. Curitiba, PR, 2015.
- FERNANDES, A. H. B. M.; LARA, J. A. F. D.; RACHEL, R. C. **Melhoramento genético da tilápia GIFT: relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela embrapa**. Corumbá/MS, 2020. Disponível em: (link unavailable). Acesso em: 6 out. 2024.
- GALLI, Luiz Fernando; TORLONI, Carlos Eduardo. **Criação de peixes**. 3º ed. São Paulo: Nobel, 1989.
- LEIRA, Matheus et al. **As principais doenças na criação de tilápias no Brasil: Revisão de literatura**. Viçosa. 2017.
- MORO, Giovanni et al. **Espécies de peixe para piscicultura**. In: RODRIGUES; Ana Paula Aeda et al. Piscicultura de água doce: Multiplicando conhecimento. Brasília, DF: Embrapa, 2013. Cap. 1, p. 29-70.

OSTRENSKY, Antônio; BOEGER, Walter A. **Piscicultura: fundamentos e técnicas de manejo**. Guaíba: Agropecuária, 1998.

PAVANELLI, Gilberto Cezar; EIRAS, Jorge; TAKEMOTO, Ricardo. **Doenças de Peixes: Profilaxia, Diagnóstico e Tratamento**. 2. ed. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2002.

SANTOS, Anderson. **Reversão sexual de tilápias GIFT criadas em hapas e submetidas a diferentes taxas de alimentação em alta frequência**. 2015. 40 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia campus de Botucatu, Botucatu-SP.

ZONONI, Mario Antônio et al. Inversão sexual de alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) variedade supprime, submetida a diferentes temperaturas durante a fase de diferenciação sexual. **Semina: Ciências Agrárias**, VOL. 34 num.1, pp.455-465. 2023. Disponível em: <https://www.realyi.org.articuloDa?id=4457441109035>. Acesso em: de set. 2024.