



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

MATHEWS BREMER LOPES MEDRADO

**PRODUÇÃO DE TILÁPIA MASCULINIZADAS COM HORMÔNIO 17- α -
METILTESTOSTERONA NA ALDEIA PONTA DA ILHA/COMUNIDADE
INDÍGENA TRUKÁ, ILHA DE ASSUNÇÃO, CABROBÓ - PE.**

SERRA TALHADA-PE

ABRIL, 2023

MATHEWS BREMER LOPES MEDRADO

**PRODUÇÃO DE TILAPIA MASCULINIZADAS COM HORMÔNIO 17- α -
METILTESTOSTERONA NA ALDEIA PONTA DA ILHA/COMUNIDADE
INDIGENA TRUKÁ, ILHA DE ASSUNÇÃO, CABROBÓ - PE.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST) como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Pesca.

Orientadora: Prof^a. DR^a Renata Akemi Shinozaki Mendes

SERRA TALHADA-PE

ABRIL, 2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M492p

Medrado, Mathews Bremer Lopes

Produção de tilápia masculinizadas com hormônio 17-alfa-metiltestosterona na Aldeia Ponta da Ilha/comunidade indígena Truká, Ilha de Assunção, Cabrobó - PE / Mathews Bremer Lopes Medrado. - 2023.
27 f. : il.

Orientadora: Renata Akemi Shinozaki Mendes.
Inclui referências e apêndice(s).

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Engenharia de Pesca, Serra Talhada, 2023.

1. Masculinização . 2. Tilápia. 3. Hormônio masculinizante . 4. Piscicultura. I. Mendes, Renata Akemi Shinozaki, orient. II. Título

CDD 639

MATHEWS BREMER LOPES MEDRADO

**PRODUÇÃO DE TILAPIA MASCULINIZADAS COM HORMÔNIO 17- α -
METILTESTOSTERONA NA ALDEIA PONTA DA ILHA/COMUNIDADE
INDIGENA TRUKÁ, ILHA DE ASSUNÇÃO, CABROBÓ - PE.**

Aprovado em ____/____/_____.

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST) como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Pesca.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Renata Akemi Shinozaki Mendes (Orientadora)
Unidade Acadêmica de Serra Talhada - UAST\UFRPE

Prof. Dr. Ugo Lima Silva
Unidade Acadêmica de Serra Talhada - UAST\UFRPE

Prof. Dr. Carlos Henrique Dos Anjos Dos Santos
Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UAST\UFRPE

Prof. Dr. Elton José de França (Suplente)
Unidade Acadêmica de Serra Talhada - UAST\UFRPE

DEDICATÓRIA

Esse trabalho dedico em especial aos meus avós materno, Lino e Averalice, e para meus avós paternos que já estão na morada eterna, Maria José e seu Zé Oliveira.

À vocês eu dedico!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por tudo;

À minha família, aos meus pais Maria Ivone de Andrade Lopes Medrado e Josembergue Medrado de Oliveira que sempre me apoiaram em tudo sem medir esforços, as minhas irmãs Salyssa, Yakira e Louise, aos meus sobrinhos João Guilherme, João Gabriel e Anna Livia, e aos meus tios;

Aos meus compadres, Tiberio, Athirson e Robson; minhas comadres, Ana, Rogéria e Salyssa.

À minha esposa Ana Clara que sempre esteve comigo nos bons e piores dias, obrigado por todo incentivo, sem você do meu lado eu não conseguiria;

À minha filha Antonella que veio para iluminar a minha vida e dar força nessa caminhada;

À minha família de Cabrobó, Luzia, Rosa e Cicero por todo o carinho e ajuda;

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, e a todos os funcionários da instituição;

Aos professores do curso de Engenharia de Pesca pelos conhecimentos repassados;

Ao Laboratório de Biologia Pesqueira – LAPEq e a todos que o compõe. Agradeço também ao CNPq pelo incentivo a pesquisa;

À minha orientadora Prof^a DR^a Renata Akemi Shinozaki Mendes, que sempre acreditou em mim e por toda disponibilidade e carinho;

À Piscicultura Ribeiro constituída por Edilson e família, obrigado pela oportunidade e ensinamento;

Aos amigos que fiz ao longo de toda a caminhada acadêmica;

Aos meus amigos de graduação Gustavo, William, Wisley, Marcos, Rodrigo, Amanda, Candice, Milena e Ana que sempre tiveram dispostos ajudar um ao outro, obrigado pela amizade de todos;

Aos times tubarão futsal e futsal da UAST na qual fiz grandes amigos;

Agradeço aos membros da banca examinadora: Dr. Ugo Lima Silva, Dr. Carlos Henrique dos Anjos dos Santos e Dr. Elton José de França por aceitarem compor a banca e pelas contribuições que serão dadas para aperfeiçoar esse trabalho.

RESUMO

Dentre os países com maior potencial para a aquicultura, pelo o clima favorável e território de aproximadamente 29 milhões de hectares em reservatórios, o Brasil tem papel de destaque por produzir 550.060 toneladas de pescado em 2022, ocupando a quarta posição no ranking mundial. A pesquisa foi desenvolvida na aldeia ponta da ilha, comunidade indígena Truká, ilha de Assunção, Cabrobó-PE. com objetivo de analisar e comprovar a alta taxa de reversão sexual para obtenção de monossexo masculino da tilápia do Nilo, e se está de acordo com o previsto para técnica de reversão com uso de hormônio masculinizante 17 α -metiltestosterona, com índices de reversão frequentemente acima de 95%, mas ocasionalmente podendo ocorrer percentuais de 80 a 90%. Os peixes foram alimentados com ração contendo 60mg/kg de 17 α -metiltestosterona, fornecida 6 vezes ao dia, por período de 28 dias, nos tanques de alvenaria permanecendo nos 10 primeiros dias, em seguida foram direcionadas para o viveiro escavado onde permaneceram por 18 dias. Após 100 dias de cultivo os exemplares foram crioanestesiados, abatidos e eviscerados para análise visual das gônadas. Os resultados obtidos (masculinização de 94%) demonstram que o manejo utilizado para masculinização é adequado, os alevinos de tilápia disponibilizados pela empresa possuem a qualidade necessária ao cultivo comercial, pois foram revertidos sexualmente.

Palavras-chave: Masculinização; tilápia; hormônio masculinizante; piscicultura.

ABSTRACT

Among the countries with the greatest potential for aquaculture, due to the favorable climate and territory of approximately 29 million hectares in reservoirs, Brazil has a prominent role for producing 550,060 tons of fish in 2022, occupying the fourth position in the world ranking. The research was carried out in the Ponta da Ilha village, Truká indigenous community, Assunção Island, Cabrobó-PE. with the aim of analyzing and proving the high rate of sexual reversion to obtain male monosex of Nile tilapia, and whether it is in accordance with the forecast for the reversion technique using the masculinizing hormone 17 α -methyltestosterone, with reversion rates often above of 95%, but occasionally percentages of 80 to 90% may occur. The fish were fed with ration containing 60mg/kg of 17 α -methyltestosterone, provided 6 times a day, for a period of 28 days, in masonry tanks, remaining for the first 10 days, then they were directed to the excavated pond where they remained for 18 days. After 100 days of cultivation, the specimens were cryoanesthetized, slaughtered and eviscerated for visual analysis of the gonads. The results obtained (masculinization of 94%) demonstrate that the management used for masculinization is adequate, the tilapia fingerlings made available by the company have the necessary quality for commercial cultivation, as they have been sexually reverted.

Keywords: Masculinization ; Tilapia; masculinizing hormone; pisciculture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Foto aérea da piscicultura Ribeiro retirada do Google Earth	19
Figura 2. Classificador artesanal de 2,5 mm utilizado para seleção de alevinos	19
Figura 3. Comparativo percentual de indivíduos por sexo	20
Figura 4. Cavidade abdominal de tilápia fêmea com visualização de Gônada feminina.....	21
Figura 5. Cavidade abdominal de tilápia macho com visualização de testículo	21
Figura 6. Comparativo morfométrico com relação ao peso media entre machos e fêmeas	22

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

% – Porcentagem

°C – Graus Celsius

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

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

g – Grama

Hab/km² – habitantes por quilômetro quadrado

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Kg – Quilograma

L – Litro

mg – Miligrama

mL – Mililitro

mm – Milímetro

MT – Metiltestoterona

PB – Proteína bruta

RIDE – Região Integrada de Desenvolvimento

t – Tonelada

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
3. OBJETIVOS	17
4. MATERIAL E MÉTODOS	17
4.1 ÁREA DE ESTUDO	17
4.2 PRÉ-TRATAMENTO	18
4.3 ANÁLISE DE DADOS	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
7. REFERÊNCIAS.....	23

1. INTRODUÇÃO

A piscicultura é realizada há mais de 6 mil anos, tendo seus primeiros registros na história durante a Idade Antiga (3500 a.C. a 476 d.C.), nos continentes asiático e africano, desenvolvida inicialmente em países como a China e o Egito, reconhecidos por realizar captura de peixes na natureza e os manter em cativeiros ou em lagos artificiais (VINATEA, 1995). Esta atividade tem se destacado pela competitividade e sustentabilidade aplicadas na produção de alimentos, sendo uma importante fonte de geração de emprego e renda para a população mundial (SIQUEIRA, 2017).

A produção total de peixes deve aumentar para 204 milhões de toneladas em 2030, um aumento de 15% em relação a 2018, com a participação da aquicultura crescendo dos atuais 46% (FAO, 2020). Em 2020, houve um aumento de 4,3% na produção oriunda da piscicultura brasileira, que registrou 551,9 mil toneladas de peixes, onde a região Sul liderou, com 34,1% da produção nacional, sendo o Nordeste a segunda principal Região produtora com 18,2% (IBGE- Pesquisa da Pecuária Municipal, 2020). A aquicultura tem sido o setor de produção de alimentos que se expandiu mais rapidamente em todo o mundo nos últimos 50 anos, crescendo a uma média de 5,3% ao ano desde a virada do século (FAO, 2020).

De acordo com dados coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para o ano de 2016, a principal categoria dentro da aquicultura brasileira é a produção de peixes de água doce que corresponde a 76,8% da produção aquícola do país, seguida pela aquicultura marinha que responde por apenas 23,4% da produção total, sendo composta pela carcinicultura (21,8) e pela produção de ostras, vieiras e mexilhões (1,6%). Dentre as espécies de peixe, a tilápia (*Oreochromis niloticus*) é a espécie mais cultivada, correspondendo a 64%,4 da produção nacional (IBGE, 2021).

A tilápia do Nilo, introduzida no Brasil na década de 1970, tem sido pesquisada e produzida mundialmente. Possui o melhor perfil para a piscicultura, com índices zootécnicos interessantes como conversão alimentar, ganho de peso, alto valor nutritivo e viabilidade econômica, tornando sustentável a produção. Espécie originária de clima tropical, a faixa de temperatura em torno de 26 °C e 28°C possibilitou a expansão da cultura para muitas regiões do país (VIEIRA FILHO; SCHULTER, 2018). Tolerantes a baixos valores de oxigênio dissolvido na água, e sobreviver em uma ampla faixa de pH e alcalinidade, bem como altas concentrações de amônia. Estas características possibilitaram que as tilápias dividissem, com as carpas, o título dos peixes mais

cultivados no mundo (GRAEFF; PRUNER, 2006). Segundo a Associação Brasileira de Piscicultura (PEIXE BR, 2023), a tilápia continua a ser o destaque dos peixes de cultivo e teve aumento de 3,0% na produção nacional quando se compara as 550.060 toneladas de 2022 às 534.005 toneladas de 2021 oriundo da piscicultura. Comprovando sua viabilidade para as condições brasileiras.

A piscicultura surgiu como importante alternativa para o desenvolvimento da região nordeste, por se tratar de uma região com excelentes condições climáticas, propiciando a intensificação da piscicultura com outras atividades produtivas especialmente no meio rural (BRANDÃO, 2018). De acordo com Associação Brasileira de Piscicultura (PEIXE BR, 2023) o Nordeste, é a segunda região, que mais expandiu a produção de pescado, com crescimento de 4,8%. Produziu 170.065 toneladas em 2022, quase 20% do que o Brasil cultivou de peixe. Quando consideramos apenas os números da criação de tilápia, o estado de Pernambuco aparece como o maior produtor no ano de 2019, com uma produção de 19.802.223kg, (IBGE, 2020).

O desenvolvimento e a intensificação da piscicultura são dependentes do sucesso no controle e manipulação de algumas funções fisiológicas e, dentre elas, a reprodução. A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) apresenta qualidades favoráveis para a piscicultura, possuindo grande capacidade adaptativa em condições de cultivo, especialmente em relação ao aspecto nutricional, apresentando amplo espectro alimentar (CARVALHO; FORESTI, 1996). Porém apresenta maturação sexual precoce, fato que pode levar a problemas em condições de cultivo, como desvio da energia destinada ao crescimento para a reprodução, superpopulação e queda da qualidade de água (STICKNEY, 2000).

Na tentativa de minimizar os problemas relacionados a reprodução de tilápia, diversas técnicas têm sido empregadas para obter populações monosexuais masculinas (PHELPS; POPMA, 2000). Sendo a oferta de ração com hormônio o manejo mais comum hoje no Brasil. Neste método a masculinização é realizada pela adição de 30 a 60 mg de 17- α -metiltestosterona por quilograma de ração em pó que é fornecida após a eclosão dos alevinos e tem duração de 28 dias (KUBITZA, 2000). De acordo com Mainardes-Pinto et al. (2000), este método pode produzir até 98% de indivíduos machos quando realizado por 28 dias com oferecimento de alimento de no mínimo 6 vezes ao dia.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A aquicultura é uma atividade aquícola, que pode ser definida como o cultivo de organismos aquáticos. Onde destacam-se como espécies mais exploradas, peixes, crustáceos e moluscos(CAMARGO; POUHEY, 2005). Esta atividade vem se destacando no cenário mundial por apresentar boa lucratividade, proporcionando um rápido retorno do investimento em muitos casos (OSTRENSKY; BOERGER, 1998). Diante disso, a demanda mundial por pescado tem sofrido um significativo incremento nas últimas décadas, principalmente em função do crescimento populacional e da busca dos consumidores por alimentos mais saudáveis. Neste contexto, a aquicultura desponta como a alternativa mais viável para continuar aumentando a oferta nos próximos anos (FAO, 2014a). A carne do pescado é importante para a dieta humana, é uma boa fonte de vitaminas, tais como as vitaminas lipossolúveis, principalmente as A, D e E. É considerada fonte de proteína de alta qualidade, as quais são comparáveis ao ovo, à carne e ao leite (BOMBARDELLI; SYPERRECK; SANCHES, 2005). Além disso, possui carne com sabor suave, boas características nutricionais, baixo teor de gordura e ausência de espinhas no filé (SENAR, 2018).

Entre as espécies de água doce e de hábito alimentar onívoro, a tilápia tem se destacado pela elevada capacidade de digestão e utilização da energia e proteína dos alimentos de origens vegetal e animal (HUGHES, 1993; KUBARIK, 1997). A espécie é a mais indicada para o cultivo intensivo em regiões tropicais. Apresenta ótimas qualidades para a produção piscícola, podendo ser destacadas: curto ciclo de produção, rápido crescimento, rusticidade, tolerância a ambientes superpovoados, consumo de rações balanceadas e resíduos agropecuários de origem animal e vegetal, ótima qualidade de carne, ausência de mioespinhas, facilidade de filetagem e industrialização da carcaça, boa aceitação do filé no mercado consumidor e resistência ao manejo e às doenças. (LEONHARDT, 1997).

Segundo Kubitz (2011), a tilápia do Nilo, foi introduzida no Brasil em 1971 na Estação de Piscicultura do DNOCS em Pentecoste, Ceará. Por se tratar de uma espécie bastante prolífera que pode desovar até seis vezes por ano e seus alevinos se desenvolverem rapidamente (RECHI, 2016). Acarretando em problemas de superpovoamento dos viveiros, competitividade alimentar e baixo índice de crescimento.

Somente no início dos anos 90, a tilapicultura começou a ganhar importância. Foi quando técnicas de masculinização garantiram uma maior produção de indivíduos machos (KUBITZA, 2003). Uma vez que a taxa de crescimento e peso é maior em comparação a fêmeas.

Os estudos sobre reprodução de peixes e as técnicas desenvolvidas para o controle da sexualidade, tem sido um grande aliado e uma ferramenta valiosa, é necessário conhecer sua biologia reprodutiva e com isso obter uma maior produtividade durante o cultivo. Pois, permite conhecer as diferenças na taxa de crescimento, padrão comportamental, época de reprodução, coloração do corpo, forma e tamanho entre machos e fêmeas (ANTONIO, 2006).

Existem vários métodos para obtenção de monossexo, dos quais, listam-se: **Monossexo por banho de imersão:** A técnica consiste na exposição regular dos animais em solução contendo hormônios masculinizantes ou feminilizantes. Apresentam menor custo de aplicação (PANDIAN; SHEELA, 1995). O método reduz o tempo de exposição do manipulador ao hormônio, tornando-o mais seguro para o ambiente, possibilitando o armazenamento do resíduo para possíveis degradação (GALÉ et al., 1999). Segundo Dias-Koberstein et al. (2006b) dependendo da concentração de hormônio por litro de água pode ser obtido até 84% de reversão sexual de machos; **Monossexo por temperatura:** A temperatura é essencial para desenvolvimento de indivíduos jovens. Com sensibilidade as condições térmicas nas fases iniciais (AZAZA; DHRAIEF; KRAIEM, 2008). Segundo Barras et al. (2001), a masculinização tem melhor resultado com temperatura acima de 38,5°C. Porém a exposição de larvas de tilápia do Nilo a temperaturas masculinizantes, pode diminuir significativamente as taxas de crescimento quando comparadas com temperaturas normais de cultivo. A sua alta taxa de mortalidade e custo elevado torna esse método pouco eficaz; **Monossexo por seleção:** Esse método só pode ser colocado em ação quando a diferença papila urogenital for visível. Segundo Leitão (2011), a separação é mais precisa quando os indivíduos apresentam peso próximo a 100 g. Logo, a sexagem manual de machos e fêmeas, executada no princípio da tilapicultura, trouxe benefícios para produções pequenas e rudimentares, mas foi inviável financeiramente para produções em larga escala (MAIR; LITTLE, 1991; HERBST, 2002); **Monossexo por hibridação:** Este técnica baseia-se no cruzamento entre machos homogaméticos de uma espécie e fêmeas homogaméticas de outra espécie, resultando em proles híbridas totalmente masculinas (PHELPS; POPMA, 2000). Como por exemplo

o cruzamento entre fêmeas homogaméticas XX (*Oreochromis mossambicus*) e machos homogaméticos ZZ (*Oreochromis aureus*) que resulta em peixes heterogaméticos (XZ) e todos machos. Os grandes problemas encontrados na hibridação estão relacionados a incompatibilidade entre as espécies que ocasiona na morte de reprodutores, a dificuldade para manter as linhagens geneticamente pura, necessidade de espaço físico. Problemas que contribuem para declínio desta prática, (KUBITZA, 2000; PHELPS e POPMA, 2000). **Supermachos:** Segundo Beardmore, Mair e Lewis (2001), a obtenção de peixes machos YY é laboriosa e demorada. Primeiramente, revertem-se lotes de pós-larvas normais com uso de hormônios feminilizantes, destacando-se o 17-B- estradiol, obtendo assim, fêmeas normais (XX) e machos revertidos para fêmeas (XY), sendo estas capazes de se reproduzir normalmente. As fêmeas (XY) são cruzadas com machos normais (XY), obtendo-se desse cruzamento, teoricamente, $\frac{1}{4}$ da população de indivíduos supermachos (YY) (KUBITZA, 2000). Por teste de progênie, estes supermachos são identificados e separados. Os machos YY seriam cruzados com fêmeas normais XX para produção de progênie 100% XY (TURRA et al., 2010); **Monossexo por ração com hormônio:** O manejo mais comum para a obtenção de plantéis masculinizados de tilápia é a oferta de ração com hormônio para as larvas recém-eclodidas. O hormônio geralmente utilizado é a 17- α -metiltestosterona (KUBITZA, 2000). Desde a década de 80, o processo de masculinização vem sendo desenvolvido de forma viável para a obtenção de tilápias monossexo em escala comercial. A alimentação com ração contendo hormônio (MT) tem, geralmente, produzido uma taxa de 98% de eficiência de reversão no período de 21 a 28 dias, dependendo da temperatura (POPMA; GREEN, 1990).

Dentre as práticas utilizadas na masculinização, o uso de hormônio inserido em rações é a mais aplicada e eficaz. Há uma grande preocupação do mercado consumidor quanto ao efeito que esses hormônios podem causar quando ingeridos pelo homem, apesar de ter sido demonstrado por (MAINARDES-PINTO; FENERICH-VERANI; CAMPOS; SILVA, 2000) que a utilização de hormônio não resulta no acúmulo de resíduos nos tecidos dos peixes tratados, ainda existem preocupações quanto à sua liberação no ambiente e à reação dos consumidores. Acredita-se que o uso indiscriminado do hormônio provoque um impacto ambiental considerável e que isto possa trazer alguns prejuízos a curto e longo prazos para a saúde ambiental, no que se inclui o homem e os animais. Por isso, existe a necessidade da redução na dosagem e do

tempo de exposição dos funcionários durante os tratamentos hormonais (DRUMMOND, 2007).

3. OBJETIVOS

Devido aumento na venda de alevinos no municio de Cabrobó e nas regiões circunvizinhas, a piscicultura na qual foi desenvolvida a pesquisa, sentiu a necessidade de comprovar a sua alta taxa de masculinização de tilápia para obtenção de monossexo masculino, cujo objetivo é tornar tecnicamente e financeiramente viável o cultivo da tilápia para piscicultura e seus clientes, uma vez que para fins comerciais, a masculinização requer um índice mínimo de 95% para macho e para fêmea igual ou menor que 5%.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. ÁREA DE ESTUDO

Reconhecida como cidade em 11 de setembro de 1928, com área territorial de 1.658,616 km², população estimada pelo último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e estatística em 34.778 pessoas e densidade demográfica de 18,62 hab/km² (IBGE, 2021). Cabrobó é um município brasileiro do estado de Pernambuco, localizada no sertão do São Francisco. Está situado na RIDE (Região Integrada de Desenvolvimento) polo Petrolina e Juazeiro. A cidade é ponto de partida do eixo norte da Transposição do Rio São Francisco (TURISMO, 2022).

Na cidade de Cabrobó existe uma comunidade indígena, nomeada de Truká. Documentos históricos registram a presença dos índios da etnia Truká desde o ano de 1722, habitando a Ilha de Assunção, margeada pelo Rio São Francisco, localizada no município de Cabrobó, Estado de Pernambuco, sendo denominada pelos indígenas de Aldeia Mãe (BATISTA, 2005). Segundo o Cacique Neguinho Truká (2022), a ilha de assunção tem uma população de aproximadamente 6.000 indígenas. A área da aldeia possui aproximadamente seis mil hectares, compreende a chamada Ilha Grande (Ilha da Assunção) e as ilhas e ilhotas que compõem o chamado Arquipélago da Assunção (BATISTA, 2005).

A piscicultura na qual foi desenvolvida a pesquisa, atualmente está situada na Ilha de Assunção, aldeia ponta da ilha, Cabrobó, Pernambuco. Foi fundada em 2005 na aldeia Alto do Gavião com sistema de tanques escavados, com a finalidade de engorda para espécies como tambaqui, pacu, pirarucu, surubim, tilápia e Carpa. Os alevinos eram disponibilizados através da CODEVASF, porém entre 2015 e 2016 parou de ser fornecido, obrigando então o fundador da piscicultura a buscar técnicas para produzir seu próprio alevino, devido à dificuldade de reprodução de algumas espécies, a tilapicultura acabou se tornando o foco. Diante de toda a problemática para aquisição de alevinos a piscicultura passou a trabalhar com o método de masculinização através de ração com hormônio para obter alevinos do sexo masculino. Em 2018 a piscicultura migrou para o atual endereço, aldeia ponta da ilha, onde passou a trabalhar tanto na venda de alevinos como no sistema de engorda.

4.2. PRÉ-TRATAMENTO

O trabalho foi conduzido no período de 19 de dezembro de 2022 a 30 de março de 2023, totalizando um período experimental de 102 dias. A coleta dos exemplares foi feita no tanque matrizes como mostra a Figura 1, com auxílio de puçá durante 3 dias, sempre em horários de índice solar alto para garantir a liberação dos alevinos pelas matrizes, uma vez que a água mais aquecida mantém a temperatura corporal dos indivíduos. Em seguida, os alevinos foram levados para tanques de alvenaria de tamanho 2 x 5,5 m e passam por um processo de seleção que consiste em passar em um classificador artesanal demonstrado na Figura 3, com abertura de 2,5mm, os exemplares maiores foram descartados, após isso começou o processo de masculinização através da ração com hormônio MT. No tanque de alvenaria os alevinos permanecem durante 10 dias e depois disso foram transferidos ao tanque escavado. O processo num todo tem duração de 28 dias e a ração é fornecida 6 vezes ao dia, após os 28 dias iniciou-se a alimentação com a ração sem conter hormônio, no qual foi ofertada até o final do experimento, onde continuaram sendo alimentadas 6 vezes ao dia.

Figura 1 - Foto aérea da piscicultura Ribeiro retirada do google earth.



Fonte: Foto aérea da piscicultura Ribeiro do google earth.

Figura 2 - Classificador artesanal de 2,5mm utilizado para seleção de alevinos.



Fonte: Autoria própria.

A ração utilizada era a Aquaprime 50 da empresa irca dieta contendo hormônio foi prepara da seguinte forma: 6g do 17- α -metiltestosterona – MT, diluído em 1 L de álcool 90 %. Com isso, 10 mL da solução padrão corresponde 60mg do hormônio. Em seguida, a solução junto com 60 mL de óleo de peixe foram acrescidas para 1 kg de ração em pó. Obedecendo a proporção de 60mg de hormônio por quilo de ração e misturada até se tornar homogênea. A ração com hormônio foi armazenada em recipiente escuro para manter a eficiência do hormônio.

4.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise foram coletados do tanque escavado 100 juvenis com rede de malha 5 (5 cm entre nós), em seguida foram crioanestesiados por choque térmico. Com os peixes na área de análise o pesquisador fez a sexagem, onde os abriam com um corte que vai da cabeça a nadadeira caudal, para de forma visual separar machos e fêmeas através da identificação das gônadas para análise do sexo. Em seguida o pesquisador quantificou o número de machos e fêmeas encontrados, com um cálculo de regra de três obteve-se a porcentagem entre eles.

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

Após o cultivo com duração de 102 dias, foi realizado uma despesca parcial com a captura de 100 exemplares de um lote contendo 1.000. Os indivíduos foram crioanestesiados por choque térmico e, em seguida, foram analisadas as das gônadas para a sexagem.

Figura 3. Comparativo percentual de indivíduos por sexo.



Fonte: Autoria própria.

A análise visual das gônadas ocasionou em uma pequena quantidade de fêmeas com ovários em estágio maduro ou parcialmente maduro, e machos maduro ou com testículos esvaziados como mostra nas (Figura 5 e Figura 6). Do total de 100 juvenis coletados 94 eram machos e 6 sendo fêmeas, estimando-se, então que o processo de masculinização teve 94% de eficiência como mostra a Figura 4.

Figura 4. Gônada feminina da tilápia em estágio maduro.



Fonte: Autoria própria.

Figura 5. Testículo tilápia macho em estágio leitoso.



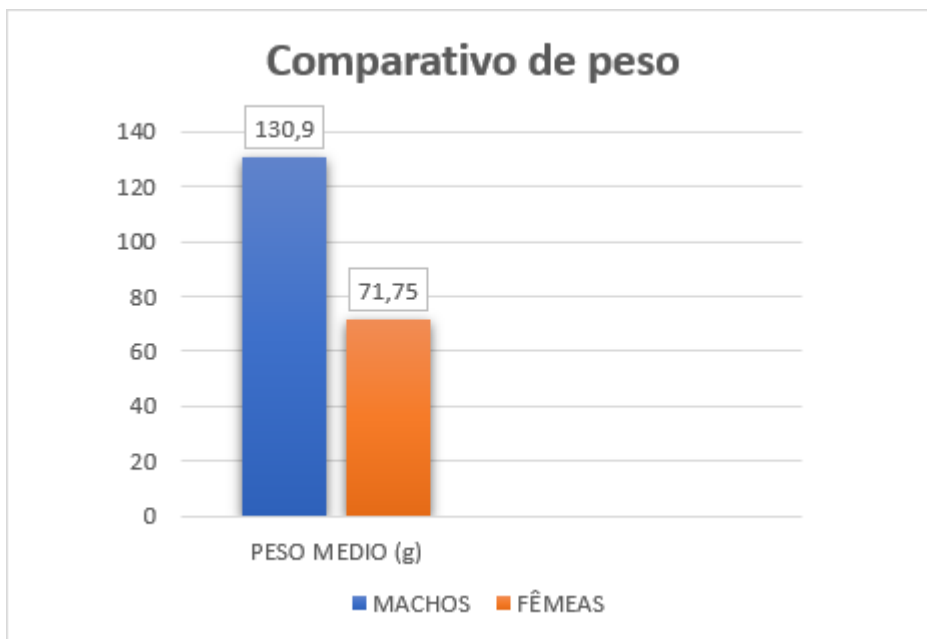
Fonte: Autoria própria.

Quando comparada a técnica proposta por (Popma; Lovshin, 1996), o percentual de machos, após o tratamento com o hormônio 17- α -metiltestosterona, frequentemente fica acima de 95%, mas ocasionalmente podem ocorrer percentuais de 80 a 90%.

Existem vários motivos que ocorra essa redução na taxa de masculinização que ainda não são bem esclarecidas, mas o tamanho/idade adequado para o início do tratamento, bem como um crescimento muitas vezes acelerado, são causas prováveis. Esse crescimento rápido, resultado de uma combinação de alta temperatura e boa qualidade da ração, pode induzir a larva a passar muito rapidamente pela estreita janela da susceptibilidade da reversão sexual (LEONHARDT, 1997).

Na Figura 7 mostra o comparativo de peso médio entre machos e fêmeas, onde a média de peso para os machos foi de 130,9 g e para fêmeas 71,75 g. Percebe-se uma diferença entre médias em peso de 53,15 g. Valor bem significativo, logo mostra a eficiente no método de masculinização uma vez que indivíduos machos tem condições zootécnicas melhores, trazendo um retorno economicamente com menor tempo de cultivo.

Figura 6. Cavidade abdominal de tilápia macho com visualização de testículo.



Fonte: Autoria própria.

A padronização de alevinos machos de tilápia com bons índices de reversão sexual favorece a produção em cativeiro e suas consequências são positivas do ponto de vista econômico, pois a empresa está entregando um produto de qualidade aos seus clientes.

Existem fatores que podem ter contribuído com o resultado encontrado: qualidade do hormônio; armazenamento e/ou manuseio adequado da ração adicionada de solução estoque, arraçoamento bem distribuído; utilização de álcool com boa concentração. O conjunto de todos esses fatores é suficientemente determinante para viabilizar o processo de produção comercial.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos (masculinização de 94%) demonstram que o manejo utilizado para masculinização é adequado, os alevinos de tilápia disponibilizados pela empresa possuem a qualidade necessária ao cultivo comercial, pois foram revertidos sexualmente.

Visto que a produtividade do monossexo mostra-se muito boa, a piscicultura comprova por meio desse trabalho sua eficiência e comprometimento com seus clientes através dos resultados, servindo como modelo para outras larviculturas.

7. REFERÊNCIAS

ANTONIO, C. **Reversão sexual da tilápia do nilo com dietas microencapsuladas em “spray dryer” contendo diferentes doses de 17- α -metiltestosterona e tempos de administração.** 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2006.

Disponível em:

https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/96601/antonio_c_me_jabo.pdf?sequence=1. Acesso em: 4 abr. 2023.

AZAZA, M. S.; DHRAIEF, M. N.; KRAIEM, M. M. Effects of water temperature on growth and sex ratio of juvenile Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus) reared in geothermal waters in southern Tunisia. **Journal of thermal Biology**, [S. l.], v. 33, n. 2, p. 98-105, 2008. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306456507001118>. Acesso em: 28 jun. 2023.

BARAS, E.; JACOBS, B.; MÉLARD, C. Effects of water temperature on survival, growth and phenotypic sex of mixed (XX - XY) progenies of Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. **Aquaculture**, [S. l.], v. 192, n. 2/4, p. 187-199, 2001. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004484860000452X>. Acesso em: 28 jun.

2023.

BATISTA, M. R. R. **Descobrimo e recebendo heranças**: as lideranças Truká. 2005. Tese (Doutorado em Antropologia Social) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp032159.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2023.

BEARDMORE, J.A; MAIR, G.C.; LEWIS, R.I. Monosex male production in finfish as exemplified by tilapia: applications, problems, and prospects. **Aquaculture**, v. 197, p. 283- 301, 2001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0044848601005907>. Acesso em: 24 jul. 2023.

BOMBARDELLI, R.A.; HAYASHI, C. Masculinização de larvas de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) a partir de banhos de imersão com 17 α -metiltestosterona. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 365-372, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/KHCYtNPCxDPTp8dtc6fP6by/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 24 jul. 2023.

BOMBARDELLI, R.A.; SYPERRECK, M.A.; SANCHES, E.A. Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. **Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR**, 8(2): p. 181-195, 2005. Disponível em: <https://ojs.revistasunipar.com.br/index.php/veterinaria/article/view/57/38>. Acesso em: 24 jul. 2023.

BRANDÃO, C. S. **Perspectivas do desenvolvimento da piscicultura no brasil**: um enfoque na produção de tilápias nos últimos dez anos. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em ciências econômicas). Repositório Institucional da Universidade Federal da Bahia, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/25945>. Acesso em: 4 Abri. 2023.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim Estatístico de Pesca e Aquicultura do Brasil**. Brasília: MPA, 2011.

CAMARGO, S.G.O.; POUHEY, J.L.O.F. Aquicultura – Um Mercado em Expansão. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 11, n. 4, p. 393-396, 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/CAST/article/view/1273>. Acesso em: 8 abr. 2023.

CARVALHO, E. D.; FORESTI, F. Reversão de sexo em tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus*, TREWAVAS, 1983, induzida por 17-alfa-metiltestosterona: proporção de sexo e histologia de gônadas. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 56, n. 2, p. 249- 262, 1996.

DIAS-KOBERSTEIN, T. C. R. *et all*. Masculinização de larvas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) a partir do banho de imersão com diferentes doses de hormônio 17- α -metiltestosterona. In: AQUACIENCIA, 2., 2006, Bento Gonçalves. **Anais [...]**. [S. l.: s. n], 2006. L CD-ROM.

DRUMMOND, C.D. **Níveis de 17- α -Metiltestosterona em diferentes temperaturas na inversão sexual de Tilápias *Oreochromis niloticus***. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Lavras, 2007. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/4096>. Acesso em: 4 Abri. 2023

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **The state of world fisheries and aquaculture**: opportunities and challenges. Rome: FAO, 2014.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS

(FAO). **The state of world fisheries and aquaculture: sustainability in action**. Rome: FAO, 2020.

GALE, W. L. *et al.* Masculinization of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) by immersion in androgens. **Aquaculture**. v. 178, n. 1 p. 349-357, 1999.

GRAEFF, A.; PRUNER, E. N. Variáveis que podem interferir na sobrevivência e desenvolvimento da tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) na região fria do Estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO VIRTUAL DE ACUICULTURA, 4., 2006, Zaragoza, ES. **Comunicaciones Científicas** [...]. Zaragoza: [s. n.], 2006. p. 70-79. Disponível em: <https://crmvc.gov.br/arquivos/artigo-cientifico-005.pdf>. Acesso em: 1 abr. 2023

HERBST, E. C. **Induction of tetraploidy in zebrafish danio rerio and nile tilapia Oreochromis niloticus**. 2002. Thesis (Master in Science) - Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College, Baton Rouge, Louisiana, 2002. Disponível em: https://digitalcommons.lsu.edu/gradschool_theses/1805. Acesso em: 09 jul. 2023.

HUGHES, S. G.; HANDWORKER, T. S. Ração de tilápia: todas as rações de proteína vegetal. **Centro de Ciências de Leetown**, 1993.

IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**, Rio de Janeiro, v. 44, p. 1-51, 2016. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf. Acesso em: 5 abr. 2023.

IBGE. Diretoria de Pesquisa. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Estimativa da população residente no Brasil**. [Rio de Janeiro: IBGE], 2021. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2021/estimativa_dou_2021.pdf. Acesso em: 03 abr. 2023.

IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**, Rio de Janeiro, v. 48, p. 1-12, 2020. Disponível em: https://www.sna.agr.br/wpcontent/uploads/2021/09/ppm_2020_v48_br_informativo.pdf. Acesso em: 01 abr. 2023.

IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**, Rio de Janeiro, v. 49, p. 1-12, 2021. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2021_v49_br_informativo.pdf. Acesso em: 05 abr. 2023.

KUBARIK, J. Tilapia on highly flexible diets. **Feed International**, v. 6, p. 16-18, 1997.

KUBITZA, F. O status atual e as tendências da tilapicultura no Brasil. **Revista Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, n. 124, abr. 2011. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/o-status-atual-e-as-tendencias-da-tilapicultura-no-brasil-2/>. Acesso em: 09 jul. 2023.

KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiaí: Editora Kubitza, 2000.

LEITÃO, R. F. **Acompanhamento do processo de produção de alevinos revertidos de Tilápia do Nilo no Centro de Pesquisas em Aquicultura do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS (Pentecoste, Ceará). 2011**. Relatório (Graduação em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/33163>. Acesso em: 14 Abri. 2023

LEONHARDT, J.H. **Efeito da reversão sexual em tilápia do Nilo, Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1757) Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista**. 1997. Tese

(Doutorado em Aquicultura) - Universidade Estadual Paulista, 1997.

MAINARDES-PINTO, C.S.R. *et all.* Masculinização da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, utilizando diferentes rações e diferentes doses de 17 ametiltestosterona. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 654-659, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/w8BxNfzQfYVTK4Y3Wc4WN9C/?lang=pt>. Acesso em: 14 abr. 2023

MAIR; G. C.; LITTLE, D. C. Population control in farmed tilapias. **Naga, the ICLARM Quarterly**, [S. l.], v. 17, n. 4, p. 8-13, 1991. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1834/25936>. Acesso em: 09 jul. 2023.

OSTRENSKY, A.; BOEGER, W. **Piscicultura: fundamentos e técnicas de manejo**. Guaíba, RS: Livraria e Editora Agropecuária, 1998.

PANDIAN, T. J.; SHEELA, S. G. Hormonal induction of sex reversal in fish. **Aquaculture** V.138, p.1-22 1995.

PEIXE BR. **Anuário Peixe BR da Piscicultura 2022**. São Paulo: Associação Brasileira de Piscicultura, 2022. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/tilapia-no-brasil/>. Acesso em: 01 abr. 2023.

PHELPS, R. P.; POPMA, T. J. Sex reversal of tilapia. *In*: COSTA-PIERCE, B. A.; RAKOCY, J. E. (ed.). **Tilapia aquaculture in the Americas: volume two**. Louisiana: The World Aquaculture Society, 2000. p. 34-59. Disponível em: https://freshwateraquaculture.extension.org/wp-content/uploads/2019/08/Sex_Reversal_of_Tilapia.pdf. Acesso em: 02 abr. 2023.

POPMA, T. J.; GREEN, B. W. **Sex reversal of tilapia in earthen ponds: aquaculture production manual**. Alabama: Auburn University, 1990. (Research and Development Series, 35).

POPMA, T. J.; LOVSHIN, L.L. **Worldwide prospects for commercial production of Tilapia**. Alabama: International Center for Aquaculture and Aquatic Environments, 1996. Disponível em: <https://aurora.auburn.edu/handle/11200/4157>. Acesso em: 03 abr. 2023.

RECHI, E. Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *In*: AQUARISMO PAULISTA. **Site do Grupo Aquarismo Paulista**. São Paulo, jun. 2016. Disponível em: <http://www.aquarismopaulista.com/tilapia-oreochromis-niloticus/>. Acesso em: 08 abr. 2023.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL - SENAR. **Piscicultura: criação de tilápias em tanques-rede**. Brasília, DF: Senar, 2018. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/207-PISCICULTURA.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2023.

SIQUEIRA, T. V. Aquicultura: a nova fronteira para aumentar a produção mundial de alimentos de forma sustentável. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, [S. l.], n. 17, p. 53-60, jul./dez. 2017.

STICKNEY, R. R. Status of research on tilápia. *In*: COSTA-PIERCE, B. A.; RAKOCY, J. E. (ed.). **Tilapia aquaculture in the Americas: volume two**. Louisiana: The World Aquaculture Society, 2000. p. 21-33. Disponível em: https://freshwateraquaculture.extension.org/wp-content/uploads/2019/08/Sex_Reversal_of_Tilapia.pdf. Acesso em: 02 abr. 2023.

TURISMO. **Cabrobó**, 2022. Disponível em: <https://cabrobo.pe.gov.br/turismo/>. Acesso em: 05 abr. 2023.

TURRA, E. M. *et all.* Controle reprodutivo em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) por meio de manipulações sexuais e cromossômicas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 34, n. 1, p. 21-28, jan./mar. 2010. Disponível em:

<http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v34n1/p21-28.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2023.

VINATEA, L. Aqüicultura: evolução histórica. **Revista Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, n. 30, 1995. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/aquicultura-evolucao-historica/>. Acesso em: 04 abr. 2023.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; SCHULTER, E. P. Desenvolvimento e potencial da tilapicultura no Brasil. **Revista de Economia e Agronegócio**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 177-201, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rea/article/view/7830/pdf>. Acesso em: 2 abr. 2023.

ZANARDI, Y. M. F.; DIAS-KOBERSTEIN, T. C. R.; SANTOS, M. A. Comparação entre métodos de reversão sexual de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), variedade Chitralada. *In: AQUACIÊNCIA*, 2., 2006, Bento Gonçalves. **Anais** [...]. [S. l.: s. n.], 2006. 1 CD-ROM.