



ETEC ORLANDO QUAGLIATO
HABILITAÇÃO: TÉCNICO EM TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA

JEFERSON SILVANO
JÚLIA MOREIRA MIMIM

**PISCICULTURA DA ETEC ORLANDO QUAGLIATO: porcentagem
padrão de reversão de alevinos de tilápia**

SANTA CRUZ DO RIO PARDO – SP
2021

JEFERSON SILVANO
JÚLIA MOREIRA MIMIM

**PISCICULTURA DA ETEC ORLANDO QUAGLIATO: porcentagem
padrão de inversão de alevinos de tilápia**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso Técnico em Agropecuária da Etec Orlando
Quagliato como requisito parcial para obtenção do
título de Técnico em Agropecuária.

Orientador (a): Reginaldo Borges

SANTA CRUZ DO RIO PARDO – SP
2021

FOLHA DE APROVAÇÃO

JEFERSON SILVANO
JÚLIA MOREIRA MIMIM

**PISCICULTURA DA ETEC ORLANDO QUAGLIATO: porcentagem
padrão de reversão de alevinos de tilápia**

Aprovado em ____/____/____

Conceito_____

Orientador (a):
Etec Orlando Quagliato

Prof.
Etec Orlando Quagliato

Prof.
Etec Orlando Quagliato

SANTA CRUZ DO RIO PARDO – SP
2021

DEDICATÓRIA

A nossa família, Mãe, Pai, Vó, Vô, irmão, sobrinha, que sempre esteve em nossas vidas investindo em cada sonho, projetos e objetivos e continua de qualquer forma do nosso lado nos dando todo apoio.

Rosalina Pereira dos Santos

Dirceu José Silvano

Maria Julia Silvano Monteiro

Jackson Silvano

Rogério Aparecido Mimim

Manoel Simão Mimim

Aparecida Bueno Mimim

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao nosso orientador Reginaldo Borges, ao diretor Francis Pegorer e Reginaldo Souza, pela colaboração e ensinamentos às nossas práticas, agradecemos também a bibliotecária da Etec, Haidê Augusta da Rosa, que desde o início deste estudo esteve presente, disponibilizando materiais bibliográficos e dedicado grande parte de seu tempo e atenção para contribuir com este trabalho.

Nossos sinceros agradecimentos!

EPÍGRAFE

Da mesma forma aquela sentença:

*“A quem te pedir um peixe, dá uma vara de pescar.”
Pensando bem, não só a vara de pescar, também a
linhada, o anzol, a chumbada, a isca...*

(Cora Coralina)

SILVANO, Jeferson; MIMIM, Júlia Moreira. **Piscicultura da ETEC Orlando Quagliato**: porcentagem padrão de reversão de alevinos de tilápia. Trabalho de Conclusão de Curso. Técnico em Agropecuária. 2021. 46 f. Santa Cruz do Rio Pardo – SP: Etec Orlando Quagliato, 2021.

RESUMO

Este estudo foi realizado nas dependências da Etec Orlando Quagliato no setor de Piscicultura com objetivo de verificar a porcentagem dos alevinos obtida após a reversão sexual. Para isso foram realizados os critérios necessários para o acompanhamento, tratamento e manipulação dos animais sendo alimentados com ração balanceada para alcançar o tamanho ideal para a realização da sexagem. E finalmente houve a separação do número de fêmeas e machos, sendo possível então obter a porcentagem de 99% de alevinos revertidos, esta resposta é uma margem padrão boa para a piscicultura.

Palavras-chave: 1. Piscicultura. 2. Tilápia. 3. Reversão sexual.

SILVANO, Jeferson; MIMIM, Júlia Moreira. **Piscicultura da ETEC Orlando Quagliato**: porcentagem padrão de reversão de alevinos de tilápia. Trabalho de Conclusão de Curso. Técnico em Agropecuária. 2021. 46 f. Santa Cruz do Rio Pardo – SP: Etec Orlando Quagliato, 2021.

ABSTRACT

This study was carried out on the premises of Etec Orlando Quagliato in the Pisciculture sector with the objective of verifying the percentage of fingerlings obtained after sexual reversion. For this, the necessary criteria for the monitoring, treatment and handling of the animals were carried out, being fed a balanced ration to reach the ideal size for the sexing. And finally there was the separation of the number of females and males, being then possible to obtain the percentage of 99% of fingerlings reverted, this answer is a good standard margin for fish farming.

Keywords: 1. Fish farming. 2. Tilapia. 3. Sexual reversal.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Casais montados nas hapas.....	34
Figura 2: Coleta dos ovos e processo de incubação artificial.....	34
Figura 3: Absorção do saco vitelínico na bandeja.....	35
Figura 4: Hapas de inversão de pós larvas de tilápia.....	36
Figura 5: Secagem da ração com hormônio.....	36
Figura 6: Tanque 20 – Tanque nº 22 – Tanque nº 24.....	38
Figura 7: Realização da despesca.....	40
Figura 8: Exame da papila genital.....	40

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – BIOMETRIA DO TANQUE Nº 20.....	38
TABELA 2 – BIOMETRIA DO TANQUE 22.....	39
TABELA 3 – BIOMETRIA DO TANQUE 24.....	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1 A piscicultura e suas espécies.....	12
2.2. Classificação dos Sistemas de Produção.....	13
2.2.1 Sistema extensivo	14
2.2.2 Sistema semi-intensivo	14
2.2.3 Sistema intensivo	16
2.2.4 Sistema super-intensivo.....	16
2.3 Requisitos básicos para reprodução de peixe.....	17
2.3.1 Alimentação – tipos de alimentos.....	20
2.3.2 A importância do alimento natural na nutrição dos peixes.....	22
2.3.3 Principais doenças dos peixes.....	23
2.4 Criação de Tilápias.....	24
2.4.1 História da raça: Tilápia <i>GIFT</i>	24
2.4.2 Reprodução em hapa.....	26
2.4.3 Reprodução em tanques de alvenaria ou viveiro escavado.....	27

2.4.3.1	Incubação	dos	
OVOS.....			28
2.4.3.2	Produção	de	alevinos
revertidos.....			28
2.4.4	Processo	de	reversão
sexual.....			29
2.4.4.1	Ração	para	o
		processo	de
sexual.....			reversão
			30
3			
METODOLOGIA.....			33
4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS			
RESULTADOS.....			34
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....			42
REFERÊNCIAS.....			43

1 INTRODUÇÃO

A piscicultura é uma atividade desenvolvida no mundo inteiro devido à qualidade da carne e uma boa aceitação no mercado consumidor. Assim, é importante realizar pesquisas e experimentos que irão favorecer a expansão da atividade pesqueira.

A tilápia é uma das espécies de peixe criadas em várias partes do país, pois as condições climáticas são favoráveis para a produção, além ainda de vastos recursos hídricos. Neste sentido, a presente pesquisa irá abordar a produção de tilápia na piscicultura da Etec Orlando Quagliato, com o intuito de verificar a porcentagem obtida na realização de reversão a cada safra realizada no setor.

O tema chamou atenção devido a dificuldade de uma resposta exata dos resultados obtidos após a reversão. Este estudo irá contribuir para definir estratégias e facilitar as próximas reversões e reproduções.

A produção de tilápia no setor de Piscicultura da Etec Orlando Quagliato é considerada um sistema intensivo, pois apresenta alta produtividade. Assim, deve-se tomar algumas precauções para que a produção não seja prejudicada.

Para o abastecimento da produção da tilápia é necessário a realização da reversão das pós-larvas para obtenção de quantidade suficiente de machos pois este tem um alto desenvolvimento de engorda, resultando assim uma maior lucratividade.

Analisando o que foi descrito acima, este estudo se propõe a verificar, através da atividade prática, qual a porcentagem padrão de reversão obtida em cada safra, quando se realiza este processo no setor de piscicultura da escola mencionada anteriormente.

Para tanto, foram separados três lotes com 200 alevinos cada lote, esses alevinos pós-revertidos foram depositados três tanques e foram alimentados com ração balanceada alcançando o tamanho ideal para a realização da sexagem. E finalmente foram calculadas a porcentagem de cada lote, obtendo assim a resposta ao questionamento inicial deste estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A piscicultura e suas espécies

A piscicultura é um ramo da aquicultura que consiste na produção de peixe. Para o desenvolvimento da piscicultura deve se levar em conta as várias espécies de peixes que poderão ser criados em água doce.

No Brasil, de acordo com o Moro *et all* ... (2003) existe uma diversidade de peixes com características que identifica com escamas (Pacu, piau) de couro (Pintado, pirarara) algumas se diferem pela alimentação. Carnívoro (Piranhas, dourado) peixes menores e pequenos insetos, existe também o onívoro (Tambaqui, pirapitanga) que se alimentam de frutos, minúsculos animais e vegetais. Apesar das muitas espécies que são utilizadas para alimentação humana. (MORO, 2013)

Vários peixes são considerados nativo, isto é, aqui do Brasil (Dourados, pacu, etc.) já a tilápia apesar de ser um peixe muito popular na alimentação brasileira ela é um peixe de origem Africana.

A tilápia é representante da ordem pisciformes, família *Cichlidae* e originária da África, Israel e Jordânia. Foram difundidas a partir da década 1960, sendo produzidas clima tropical e subtropical. Adaptam-se a todos os sistemas de produção e a diferentes níveis de salinidade da água, devido ao seu processo de domesticação, aceitabilidade para comercialização e tecnologia de produção amplamente conhecida. No Brasil, as tilápias foram introduzidas na década de 1970 por meio da espécie pura *oreochromis nilóticos*, popularmente conhecido como tilápia do Nilo ou nilótica, e seus híbridos envolvendo as espécies *O. Uroletis hornorun* e *O. Mossampicus*. (ALVES; VARELA; HASHIMOTO, 2013).

A partir de 2010, foi considerada o segundo grupo de peixes mais produzidos no mundo perdendo a pena para as carpas. O grupo das tilápias compreende várias espécies dos gêneros *oreochromis* e tilápia, no entanto aproximadamente 80% das tilápias produzidas no mundo são da espécie *O. Nilóticos*. (ALVES; VARELA; HASHIMOTO, 2013).

A tilápia é um peixe que possui coloração acinzentada apresenta um corpo comprido lateralmente e com a linha lateral dividida em dois segmentos. Estão bem

adaptadas a temperatura de 14 a 33 graus em ambiente de água doce, sendo descritos da seguinte maneira:

Oxigênio 5-mg/L

PH- 6.0 a 8.6

Amônia 0.2mg/L

Alimentação dela no ambiente natural são principalmente plâncton, algas bentônicas, insetos aquáticos, pequenos crustáceos, entre outros. Existe outras espécies de tilápia, como a tilápia vermelha, descendente do cruzamento entre tilápia Moçambique (*O. Mossambicus*) e outras espécies. Essa espécie possui coloração avermelhada mais conhecida e difundida foi desenvolvido no Estados Unidos com o nome *saint Peter*, mas com problemas de consanguinidade sua utilização em cativeiro hoje é menos comum com relação a tilápia nilótica. Atualmente a linhagem mais produzida são chitralada ou tailandesa e a *gift* (*genetic Improved farmed* tilápia). Orifício genitais de tilápia. A fêmea tem três orifícios isso é a uretra, oviduto e anus e o oviduto se encontra entre o ânus e a uretra enquanto o macho tem apenas dois orifícios isso é ânus e a uretra. (GALLI; TORLONI, 1989)

Por ser uma espécie de maturação sexual muito precoce as fêmeas podem reproduzir com 80 a 100 g, para isso não ocorrer é utilizada a população monossexo para evitar essas reprodução em cativeiro durante engorda, para não a ver de padronização do lote e menor crescimento das fêmeas, pelo motivo das fêmeas fazer a incubação dos ovos na boca e pode acabar não se alimentando nesse período de cinco a sete dias enquanto o macho não para de ser alimentar. (MORO, *et all*, 2013).

Por isso era utilizado o processo de reversão sexual a partir do fornecimento de ração com hormônio masculinizante por exemplo 17 alfa metil testosterona na fase pós larva é um dos processos de reversão.

2.2. Classificação dos Sistemas de Produção

Essa é a classificação que os produtores mais utilizaram e reflete o nível de tecnologia junto a produtividade. São considerado parâmetros indicativos nessa classificação e densidade e estocagem, a necessidade de ração que os peixes, a utilização de alimentos naturais e os custos empregado a produção sustentabilidade

a doenças sobre essas perceptivas, o sistema de produção pode ser classificado em 4 (quatro) sistemas principais no qual serão descritos nos próximos tópicos.

2.2.1 Sistema extensivo

A característica do sistema extensivo é a baixa produtividade e pequeno consumo de insumos. É um sistema que é utilizado grandes represas onde são depositados os alevinos. É muita das vezes não são alimentados. Os peixes acabam aproveitando a produção natural de alimento do ambiente, e por muita das vezes a densidade população da represa acaba tendo um desenvolvimento que permite sua comercialização após alguns períodos. E muita das vezes, a densidade está em torno de 1 peixe para cada 10 m² de lâmina d'água.

Esse é um dos sistemas mais utilizados quando o objetivo é o único lazer ou mesmo somente familiar. Os resultados são muito variáveis, conforme o modelo, a região e o mercado local. Tem a favor de si a sustentabilidade, pois não há a utilização de insumos que possam gerar resíduos.

Em grandes represas na região do Mato Grosso, a criação de tambaqui em sistema de curral de alimentação como métodos de captura, têm-se obtido resultados satisfatórios. A pesar de um baixo valor de custo o sistema extensivo atende somente casos bem específico, não precisando a sim, de estudo regular para a implantação de uma Piscicultura comercial voltado ao mercado consumidor com lucro. (SEBRAE, 2014).

2.2.2 Sistema semi-intensivo

Esse é um sistema que é considerado mais utilizado atualmente, a sua característica principal é pela maximização de produção, que é utilizado alimentos naturais do próprio viveiro (*fitoplâncton, zooplâncton, bentos e macrófitas*) complementada com ração comercial. Nesse sistema acaba não tendo nenhuma porcentagem de renovação do lago, e sim apenas repondo-se somente a perda por infiltração e evaporação.

Para que a água e o viveiro forneçam uma boa produção de alimento natural, o lago é tratado com adubos orgânicos e químicos. Nesse tipo de sistema, a um

grande risco de problema na saúde dos peixes, principalmente pelo excesso de matéria orgânica, fezes, urina, e restos de ração. Essas decomposições acabam diminuindo oxigênio da água e liberando substâncias tóxicas na água (amônia, nitrito e nitrato, etc.).

Isso também pode influenciar também o risco de transmissão de doenças por causa do excesso de adubos orgânicos, que o processo de maturação, não atingiram os níveis ideais da temperatura e o período de decomposição.

Para o aproveitamento de todos os alimentos produzidos no ambiente se recomenda o consórcio de várias espécies de peixes diferenciado, como pacu, tambacu, tambaqui, piaçu, matrinxã e curimatã. E os tambaquis, pirapitanga e matrinxã, que são onívoros que são que criados como espécie principais. (SEBRAE, 2014).

Recomenda se utilizar nesse consórcio no máximo três espécies de peixes uma principal e duas secundárias. As espécies secundárias devem corresponder no máximo 10% da população total. E o crescimento desses peixes não é regular, nessas condições, o aporte da ração não deve exceder 25 kg/há/dia. (SEBRAE, 2014).

Quantidades maiores podem acabar influenciando o alto nível de amônia e diminuir o oxigênio dissolvido que pode cometer a mortalidade dos peixes.

A capacidade de suporte desse sistema dentro de um nível econômico está na faixa de 2.500 a 3.000 kg/há. E deve lembrar que esses dados se refere a kg/há e não número de peixes por hectares. O cálculo dessa produtividade é feito considerando-se primeiro o peso do peixe que se deseja comercializar. Com essa informação se divide a capacidade de suporte, que nesse caso é de 3.000kg/há, pelo peso do peixe a ser vendido e o resultado passa ser a quantidade de peixe que o sistema comporta. (SEBRAE, 2014).

Deve-se evitar fazer inicialmente o cálculo pelo número de peixes/há, pois tal conta pode levar a erro, já que há peixes que são comercializados com 1 kg, como o piaçu, e outros com 2 kg, como o tambaqui. O número de peixes que um mesmo ambiente comporta é totalmente diferente de uma espécie para outra.

Esse sistema de produção pode aumentar sua capacidade de suporte, se for introduzido o método de aeração ou aumenta à taxa de renovação da água. O aumento dos níveis de produtividade eleva as exigências com relação ao manejo e, principalmente, à água.

O bem mais precioso para nossa vida também é de grande valor para o habitat dos peixes, pois o controle de oxigênio dissolvido e o PH ajudam efetivamente na tomada preventiva de ações que minimizam os riscos e maximizam os lucros. (SEBRAE, 2014).

2.2.3 Sistema intensivo

A característica principal do sistema intensivo é principalmente pelo monocultivo: que é feita a utilização de uma única espécie de peixe. A principal fonte de alimento é a ração extrusada, fornecida várias vezes por dia que varia de seis a nove vezes por dia na fase inicial e até duas vezes ao dia na etapa final da engorda. (SEBRAE, 2014).

A quantidade de ração oferecida deve se coincidir ou ao menos, se aproximar da sociedade dos peixes. O objetivo é aumentar o crescimento para reduzir o período de abate, ter um aproveitamento melhorando a lucratividade. O recomendado é investir com tecnologia com limite máximo de produção econômica. Esse é um sistema que não fertiliza a adubação química ou orgânica dos viveiros pelo motivo do fornecimento do volume maior de ração, e os restos de ração e dejetos dos peixes já promove uma grande produção de matéria orgânica. (SEBRAE, 2014).

A qualidade da ração é um fator decisivo para obtenção de resultados positivos. As rações mais indicadas são as extrusadas, uma tecnologia de produção que submete a ração a altas temperaturas e pressão por um período curto, proporcionando seu cozimento, eliminando agentes patogênicos e fatores antinutricionais, bem como diminuindo a densidade do seu “pellet” para que consiga flutuar, reduzindo, assim, o desperdício e melhorando a conversão alimentar. (SEBRAE, 2014).

O funcionário que em uma piscicultura dotada dessas características deve, além de saber ler e escrever, dispor de paciência e senso de observação. É importante ainda que receba treinamentos periódicos que capacitem a exercer sua função plenamente, uma vez que qualquer descuido pode ser fatal para a saúde dos peixes e para o sucesso financeiro do empreendedor. A produtividade nesse sistema de produção de situa na faixa de 5.000 a 10.000 kg/há em viveiros com baixa renovação de água. Em instalações que permitem uma maior renovação de água

diária, a produtividade pode ser incrementada, chegando-se até a 20.000 kg/há. (SEBRAE, 2014).

2.2.4 Sistema super-intensivo

Esse sem dúvida é um sistema que mais cresce no Brasil, tendo como características principal o monocultivo: a utilização de uma única espécie de peixe, a principal alimentação é a ração extrusada, que pode ser fornecida de seis a nove vezes por dia na fase inicial em até duas vezes na etapa final da engorda. (SEBRAE, 2014).

A quantidade de ração deve chegar mais próximo da saciedade dos peixes. O objetivo é acelerar o crescimento e diminuir o tempo do abate, e fazer a utilização total do viveiro melhorando a lucratividade. É ideal o investimento em tecnologia próxima ao limite máximo de produção econômica. (SEBRAE, 2014).

Esse é um sistema que não necessita de adubação química ou orgânica dos viveiros, pelo motivo da alta quantidade de ração fornecida, e os restos de ração e dejetos acabam fazendo a adubação. (SEBRAE, 2014).

Nesse modelo, a qualidade da água é um fator decisivo para obtenção de resultados positivos. Atualmente as rações indicadas são as extrusadas – uma tecnologia de produção que submete a ração a altas temperaturas e pressão por um período curto de tempo, proporcionando seu cozimento, eliminando agentes patogênicos e fatores antinutricionais, bem como diminuindo a densidade do seu “pellet” para que consiga flutuar, reduzindo, assim, o desperdício e melhorando a conversão alimentar. (SEBRAE, 2014).

O funcionário que trabalha em uma piscicultura dotada dessas características deve, além de saber ler e escrever, dispor de paciência e senso de observação. É importante ainda que receba treinamentos periódicos que o capacitem a exercer sua função plenamente, uma vez que qualquer descuido pode ser fatal para a saúde dos peixes e para o sucesso financeiro do empreendedor. (SEBRAE, 2014).

A produtividade nesse sistema de produção se situa na faixa de 5.000 a 10.000 kg/há em viveiros com baixa renovação de água. Em instalações que permitem uma maior renovação de água diária, a produtividade pode ser incrementada, chegando-se até a 20.000 kg/há. (SEBRAE, 2014).

2.3 Requisitos básicos para reprodução de peixe

A piscicultura é um dos ramos da aquicultura, que desenvolve o cultivo de peixes e outros organismos aquáticos. Essa modalidade de criação cresceu muito nos últimos anos e movimenta uma parte importante da economia do mercado no Brasil atualmente. Graças ao extenso território litorâneo do país, além da enorme produção local, o Brasil se tornou um dos países que mais consome peixe no mundo. Na piscicultura a criação dos peixes é monitorada, as espécies são totalmente controladas, desde o início da vida até o momento em que atingem a condição ideal para consumo, com o uso de ferramentas, substâncias específicas e acompanhamento periódico para estimular o crescimento saudável dos animais. (ENGEPECA, 2018).

Para iniciar um projeto de piscicultura, o primeiro passo é buscar orientação sobre as normas regulamentadoras da sua região. Essa modalidade de criação de peixes, deve ser estruturada de acordo com os órgãos regularizadores do meio ambiente, possibilitando que o criador comercialize o produto de forma totalmente legal. Os peixes serão rigorosamente avaliados pela vigilância sanitária e precisam atender todos os padrões de qualidades exigidos para o consumo. (ENGEPECA, 2018).

Infraestrutura

O sucesso do seu negócio vai depender principalmente da escolha do local a ser desenvolvido o projeto. Dessa forma, a qualidade da infraestrutura se torna primordial e diversos fatores do local devem ser considerados e analisados antes de sua implantação. Os fatores biológicos também são muito importantes, você deverá observar principalmente a água em termos de quantidade e qualidade, o solo, a topografia do terreno e os fatores climáticos. A piscicultura pode ser feita em diferentes lugares como mar, represas, lagos, lagos artificiais, tanques de redes, tanques comuns, barragens ou viveiros. As duas principais alternativas para trabalhar são a da construção de um lago artificial ou viveiro. (ENGEPECA, 2018).

Espécies

A decisão sobre quais espécies devem ser cultivadas é muito importante, mas é preciso lembrar do consumidor, afinal de contas, ele é quem movimenta o mercado. É por isso que, mesmo que determinada espécie apresente características ideais de resistência, crescimento, boa conversão alimentar e reprodução, se suas

características de aparência e paladar não agradarem ao consumidor, deve-se dar preferência ao cultivo de outras espécies de peixes que atendam melhor a este conjunto de requisitos. As mudas de peixes mais indicadas para entrar na área de piscicultura são pacus, tilápias, carpas capim, carpas coloridas, carpas húngaras, curimatás, dourados, lambaris, piaçus, piracanjubas, entre outras. (ENGEPESSCA, 2018).

Cuidados Especiais

No início, a alimentação para os peixes tem que ser feita de 3 a 5 vezes por dia. Após os seis meses de vida os peixes podem ser submetidos ao processo de engorda, recebendo quantidades maiores de ração entre 5 e 8 vezes por dia. Para a reprodução é necessário separar os casais de cada espécie, deixando-os juntos entre 15 e 30 dias. As ovas precisam ser separadas em outro tanque até um mês de vida.

Essas são algumas dicas para quem quer ingressar no mercado de piscicultura.

A prática da piscicultura exige do criador algumas técnicas e alguns cuidados fundamentais para o sucesso da criação. Uma delas é de que a água utilizada seja abundante e de boa qualidade, nesse caso, pode-se utilizar água proveniente de nascentes para o enchimento dos tanques, o que irá assegurar ao produtor um melhor sabor e mais qualidade da carne dos peixes produzidos. (CENTRAL DO PEIXE, 2016).

Uma água considerada boa para a criação de tilápias deve conter pH próximo à neutralidade (7,0), pois caso a neutralidade da água esteja abaixo de 4,0 ou acima de 11,0, a situação ficará desfavorável para os peixes, podendo ser letal em alguns casos. Por isso, em casos de dúvidas, o produtor deverá fazer exames e análise completa da água, antes de usá-la. (CENTRAL DO PEIXE, 2016).

Outro ponto importante é a característica do solo, pois, independentemente do tipo de peixe que será criado, será necessário construir viveiros de terra ou represas, onde será feita a recria e a engorda dos peixes. Por isso, é de extrema importância que o piscicultor conheça as características físicas e químicas do solo. Em termos gerais, a qualidade do solo irá influenciar diretamente na qualidade da água. (CENTRAL DO PEIXE, 2016).

A temperatura da água entra como um pré-requisito pois, por serem animais pecilotérmicos, a temperatura corporal dos peixes varia de acordo com a

temperatura da água. Sem contar que os peixes apresentam desenvolvimento máximo quando dentro de uma determinada faixa de temperatura, sendo a temperatura ideal para a criação de tilápias superior a 20°C. (CENTRAL DO PEIXE, 2016).

Em relação a esse ideal de temperatura, a tilápia é um peixe que pode ser criado em quase todo território brasileiro, devendo evitar regiões onde ocorrem calor ou frio intensos e prolongados. Para a avaliação da temperatura da água, ela deve ser feita a uma profundidade de um a dois metros, utilizando-se o termômetro amarrado por uma corda e mergulhado na profundidade desejada. (CENTRAL DO PEIXE, 2016).

Além da avaliação dos aspectos já citados, para o sucesso da produção, é preciso que haja uma avaliação geográfica para a implantação da piscicultura, dentro da fase de planejamento. Aspectos como proximidade da piscicultura com mercados fornecedores e consumidores, local com boa infraestrutura, facilidade de acesso à piscicultura e avaliação do potencial do mercado consumidor da região são extremamente relevantes quando se deseja fazer a implantação de um criatório.

Deve-se conhecer também os hábitos alimentares dos peixes, sendo que os peixes criados para alimento humano são classificados em carnívoros e não-carnívoros. Alguns peixes carnívoros poderão ser alimentados apenas com ração, mas, outros não aceitam a ração como alimento. Já os peixes não-carnívoros se alimentam de ração e plâncton. (CENTRAL DO PEIXE, 2016).

Por fim, deve-se levar em conta o tipo de sistema de produção. Existem, basicamente, quatro tipos de sistemas, são eles: sistema extensivo; semi-intensivo; sistema intensivo; e sistema superintensivo. No sistema extensivo, os peixes juvenis são colocados em lagoas ou represas, onde permanecem até o momento de serem capturados. Nesse sistema, não há fornecimento de ração nem adoção de um manejo adequado. (CENTRAL DO PEIXE, 2016).

No sistema semi-intensivo também é praticado o uso de lagos ou represas, no entanto, há o fornecimento de alimento aos peixes. Já o sistema intensivo tem como finalidade obter altas produtividades e, por isso, é feito em viveiros. Nesse sistema, as fases de recria e engorda são bem definidas. O sistema superintensivo é um sistema que possui as mesmas características do intensivo, porém permite que se utilize densidade de povoamento ainda maiores. Nesse sistema, os peixes podem

ser cultivados em viveiros circulares, tanques-rede, *raceway's* ou canais de concreto. (CENTRAL DO PEIXE, 2016).

2.3.1 Alimentação – tipos de alimentos

Alimentar os peixes diariamente é uma das atividades mais importantes da piscicultura, pois além de ser determinante para o resultado do cultivo, o fornecimento de ração tem um grande impacto no que diz respeito ao aspecto financeiro, pois representa uma porcentagem considerável na parte do custo total na produção de peixes.

De acordo com Tristão (2021) para o manejo alimentar deve-se levar em conta o tamanho dos peixes e o tamanho dos tanques ou viveiros, além ainda do tipo de sistema de manejo utilizado na criação de peixes, outro fator importante é a espécie cultivada, pois cada espécie tem um comportamento alimentar.

O objetivo de alimentar os peixes é provê-los de forma econômica uma nutrição adequada para o seu crescimento e perfeito desenvolvimento. Para isto, devem ser utilizados alimentos de qualidade e nas quantidades corretas, além de empregar técnicas de alimentação apropriadas.

Outro fator importante é o equilíbrio na alimentação. De acordo com Roubach et al... (2002) a alimentação em excesso leva ao desperdício, à perda econômica, e a uma descarga de dejetos ao sistema. A pouca alimentação, abaixo da quantidade mínima necessária, resulta em menor crescimento dos peixes e também representa perda econômica.

Geralmente são recomendadas as rações para a alimentação, abaixo serão descritos, conforme Ribeiro; Gomiero; Logato, (2021) os tipos de rações que podem ser fornecidos aos peixes.

Por viverem em meio aquático, os peixes têm problemas de perda de nutrientes, principalmente os mais solúveis. Sendo assim, o processamento adequado da ração é fundamental na alimentação dos animais. As formas físicas nas quais pode se fornecer a ração aos peixes são:

a) Ração farelada: os ingredientes da ração são apenas moídos e misturados. Sua utilização não é recomendada, uma vez que as perdas de nutrientes são muito grandes, causando não só problemas aos peixes, como a poluição da água dos tanques.

b) Ração peletizada: por meio da combinação de umidade, calor e pressão, as partículas menores são aglomeradas, dando origem a partículas maiores. Sua estabilidade na superfície da água deve estar em torno de 15 minutos, o que garante sua qualidade. Este tipo de ração reduz as perdas de nutrientes na água, pode eliminar alguns compostos tóxicos, diminuir a seleção de alimento pelos peixes, além de reduzir o volume no transporte e armazenamento da ração. Porém, tem um custo de produção mais elevado quando comparada à ração farelada.

c) Ração extrusada: a extrusão consiste num processo de cozimento em alta temperatura, pressão e umidade controlada. Sua estabilidade na superfície da água é de cerca de 12 horas, tornando o manejo alimentar com este tipo de ração mais fácil. Atualmente, tem sido a forma de ração mais indicada para a piscicultura

Roubach et al... (2002) propõe algumas regras para melhor aproveitamento das rações:

1. observar a atividade dos peixes se alimentando é fundamental. O comportamento dos peixes durante a alimentação é o melhor índice de saúde deles;
2. realizar amostragens periódicas para avaliar o estado dos peixes e permitir cálculos de sobrevivência e ganho de peso no período;
3. com base nos incrementos de biomassa e no consumo alimentar, as quantidades de rações devem ser sempre monitoradas com registros das quantidades exatas de ração oferecida;
4. alimentar sempre nos mesmos horários;
5. procurar oferecer a ração aos peixes, até uma saciedade aparente (atividade de alimentação constante), em um intervalo entre 10 a 30 minutos;
6. mudanças nas condições ambientais do viveiro, como queda nos níveis de oxigênio dissolvido, sugerem suspensão temporária na oferta do alimento e a correção dos parâmetros físico-químicos;
7. a qualidade das rações deve ser excelente. Adquirir rações que são completas. Elas devem ser usadas no máximo em 90 dias após a data de fabricação;
8. as rações devem ser sempre armazenadas em lugares secos, abrigadas da umidade e de variações bruscas na temperatura. Os locais devem ser livres de sujeira, protegidos de insetos e animais, e afastados de combustíveis e pesticidas;
9. o uso de alimentadores automáticos ou por demanda não são recomendados para a maioria das espécies tropicais por causa da necessidade de

se observar os peixes se alimentando (exceto por produtores experientes com sistemas de aeração);

10. nunca fornecer mais do que 50 kg/hectare/dia de ração em viveiros sem aeração ou 100 kg/hectare/dia de ração em viveiros com aeração.

2.3.2 A importância do alimento natural na nutrição dos peixes

Os peixes tendo a opção de escolher o alimento e se alimentar acaba regulando as suas exigências nutricionais e preferenciais alimentares. Isso é alimentação natural é composta por inúmeros organismos vegetais (algas, plantas aquáticas, frutos, larvas e ninfas de insetos

Esses alimentos naturais explorados pelos peixes são ricos em energias e em proteínas de alta qualidade acaba servindo como fonte de minerais e vitaminas

A tilápia aproveita os alimentos naturais. Notadamente o plâncton do viveiro como baixa renovação de água, teve um desenvolvimento de 50 a 70% do crescimento da tilápia foi atribuída ao consumo de alimentos naturais (SCHROEDER 1983).

Mesmo utilizando a ração comercial, isso acaba sendo um detalhe que explica o menor curso da produção com mais Fontes naturais e um controle melhor na alimentação. (KUBITZA, 1999).

2.3.3 Principais doenças dos peixes

Os peixes acabam sofrendo muito pelas doenças que podem ser prevenidas para evitar grandes perdas. O IBGE divulgou em setembro os números da aquicultura nacional em 2018. E assim acabam apontando que a produção total de peixe foi superior ao ano de 2017. E nesse cenário a tilápia veio a se manter em primeiro lugar, assim é considerado a mais cultivada. (CARVALHO FILHO, 2019).

Os números da aquicultura nacional têm cada vez mais aumento, por isso é fundamental importância que venha se prevenindo para que as doenças não atinjam a piscicultura. Confira agora algumas doenças que tem maior impacto na piscicultura.

ICTIOFITIRIASE: (conhecido popularmente como *ictio* ou doenças dos pontos brancos). Ele é causado por um protozoário que se chama *ichthyophthyrus*

multifiliis, a doença causa pequenos pontos brancos nas nadadeiras e no corpo dos peixes. Os peixes acabam tendo perda de apetite, respiração ofegante e dificuldade na natação. O ictiofitiriose acabam aparecendo quando os peixes são expostos a quedas bruscas na temperatura. Tratamento: Solução de cloreto de sódio numa concentração de 5% durante 30 minutos. Solução de cloreto de sódio numa concentração de 0,3% durante 24 horas. (CARVALHO FILHO, 2019).

OODINIOSE: (mais conhecida como a doença do veludo). Essa doença é causada pelo protozoário *Oodinium pilularis*, a doença é muito contagiosa e que se espalha rapidamente para os outros peixes. Por isso devemos ser ágeis no tratamento. A doença do veludo ela se manifesta por vários pontinhos dourados por todo o corpo do peixe. Os principais sintomas são: Baixo desenvolvimento da engorda, emagrecimento, asfixia. (CARVALHO FILHO, 2019).

DACTYLOGIROSE: (mais conhecida como olhos embaçado). É causado por um trematódeo monogenético, é uma doença que se caracteriza por uma espécie de neves brancas que acaba cobrindo os olhos do peixe. (CARVALHO FILHO, 2019).

HIDROPSIA: É uma infecção bacteriana, e responsável por causar paralisia nos órgãos internos dos peixes. É uma doença com eriçamento das escamas e tem um aumento do volume ventral, que pode ocasionar a morte dos peixes.

BURACO NA CABEÇA: Essa doença está conectada ao protozoário hexamita.

Os sintomas são surgimento de várias feridas nos peixes que posteriormente, envolvem para buraco. (CARVALHO FILHO, 2019).

SEPTICEMIA: É uma doença que começa com aparecimento de pequenos vasos sanguíneos dilatados por todo o corpo do peixe, e acaba resultando infecção bacteriana. Se não for tratada com urgência essa doença é comum que as nadadeiras caiam. (CARVALHO FILHO, 2019).

FUNGO NA BOCA: É causado por uma bactéria, que se manifesta por um surgimento de uma camada branca ao redor da boca do peixe (igual ao algodão). Os peixes estão cada vez mais vulnerável a diversas doenças cada vez mais, então é preciso sempre buscar mais se atualizar para que possa estar combatendo as doenças para que não venham ocasionar prejuízos a piscicultura. (CARVALHO FILHO, 2019).

2.4 Criação de Tilápias

Reprodução, larvicultura e alevinagem da tilápia do Nilo (*oreochromis nilóticos*).

A tilápia é um dos peixes que apresenta desova parcelada, e a reprodução natural no ambiente de cultivo para iniciar o procedimento da reprodução da tilápia, é preciso realizar a sexagem através da visualização urogenital. Após essa separação existe dois sistemas que elas podem ser adicionadas para reprodução: hapa ou tanque. (LIMA et all, 2013).

2.4.1 História da raça: Tilápia *GIFT*

A tilápia é uma espécie de peixe de água doce, ela é comum no sudeste brasileiro. Mas ela é originária da África a tilápia é um nome genético de um grupo de ciclídeos em dérmicos da África. É um grupo que consiste em gêneros importantes para aquicultura, *oreochromis*, *sarotherodon* e tilápias.

A tilápia da linhagem *GIFT*, foi produzida através melhoramento genético que se iniciou na década de 80, nas Filipinas a partir do cruzamento de linhagens silvestres de tilápia capturada no Egito, o cruzamento originou uma linhagem de maior desempenho zootécnico com maior taxa de crescimento, melhor conversão alimentação e maior rendimento no filé. (BRITO, 2012).

A tilapicultura vem crescendo, e ganhando espaço no mercado consumidor e já representa 51% da população total da piscicultura nacional mas antes mesmo devemos ver e rever conteúdos que nos ajude a fazer a criação dela e assim sempre buscando melhoramento genético, técnicos para avaliação de parasitas e doenças ter uma boa conversão alimentar e uma qualidade de água favorável para o peixe. A criação de tilápia é dividida em períodos, isso é o peso do animal para isso recomenda fazer a biometria semanalmente e assim estimando o peso do animal para ajustar o manejo de alimentação. Para fazer a biometria devemos tomar alguns cuidados para que esses peixes não sofreram e não tenham lesões para que possa estar afetando futuramente a uma doença ou parasita. (PONCIANO NETO, 2021).

Os criadores de tilápia costumam adquirir os alevinos qual o peso aproximadamente de 30 gramas então com 6 meses estes animais são abatidos com peso entre 700 a 1 kg obtendo-se um ganho médio diário de 5 gramas.

O período da recria engorda são determinadas para o sucesso da produção, isso é tendo que ficar bem atentos em principais fatores como:

Qualidade de água, nível de oxigênio dissolvido entre 5 mg por litro.

PH que deve ser neutro com valor entre 7 a 8.

Amônia que pode ser tóxica acima de 0,2 miligrama por litro.

Transparência que deve ter de 30 40 cm.

A tilápia consegue tolerar uma alteração na água um pouco maior, mas assim tem um menor desenvolvimento.

Existem vários sistemas de criação extensivo, semiextensiva, intensivo e superintensivo, ele se diferencia pelo objetivo do produtor. Apicultura no sistema super intensivo tem ganhado força, com grande parte em tanques redes, tanque escavados e *raceways* que necessitam de maior tecnologia e investimento na produção. No sistema super intensivo é controlado o balanceamento da ração comercial monitorar a qualidade da água e feito a adubação, calagem para ter um ganho de peso maior em um período menor. (PONCIANO NETO, 2021).

A quantidade de ração a ser fornecida é numa proporção de 6,0% do peso vivo na fase inicial, enquanto na fase final considera-se 1,2 por cento a ração pode ser fornecida de duas a quatro vezes por dia tomando cuidados como temperatura baixa a tendência é que o metabolismo acaba caindo e assim ela consome uma taxa menor de ração. A ração da tilapicultura apresenta entre 28 e 32 de proteína bruta.

A ração extrusada é a mais indicada para produção de tilápia em uma alta temperatura, pressão e umidade possibilitam maior aproveitamento dos nutrientes pelo peixe e ajuda a digestibilidade da ração.

A ração fornecida para as tilápias deve atender às exigências da produção e da finalidade do peixe sendo assim sistema de produção que vai agregar a quantidade de ração e a ideal que cada peixe estará consumindo. Objetivo da deve ser oferecer uma ração que apresente nível exato de energia, proteína e aminoácidos digestíveis além de vitaminas minerais e adjetivos. (PONCIANO NETO, 2021)

Na criação de tilápia taxa de mortalidade é de 5 a 10% essa mortalidade varia com relação a sanidade do plantel e para minimizar e ajudar ter um cuidado básico é a utilização de Tela protetoras para pássaros, controle dos resíduos no fundo dos tanques, manejo sanitário controlando a presença de parasitas e enfermidades. (PONCIANO NETO, 2021).

2.4.2 Reprodução em hapa

Os peixes devem ser separados na proporção de três fêmeas para um macho e deve ter tamanhos semelhantes. Geralmente se estocam 45 fêmeas e 15 machos em cada hapa, as hapas são constituídas de telas, medindo geralmente 1 metrô de largura 1 metrô de profundidade, e de 6 a 8 metrô de comprimento. Essas tilápias são fixadas dentro do viveiro.

Os reprodutores devem ter mantidos nas hapas por 15 dias. Ao final dessa quinzena, esses reprodutores são retirados com uso de puçás. Na captura, é verificado que as fêmeas estão com ovos na boca. Caso elas estejam, os ovos serão retirados e transportados para incubadora específica para tilápias.

Ao retirar os reprodutores, já é realizado a etapa do procedimento da sexagem, separando o macho de fêmea, que serão transportados para tanque de descanso. Como a reprodução nas hapas acabam acontecendo em tempos diferentes, é comum que seja coletado também, ao final da despesca, as larvas (nuvem) que estiverem lá.

Os ovos e larvas das tilápias devem ser transferidas ao laboratório conformes será descrito a diante. Enquanto isso, as matrizes em serão transportadas para tanque de estocagem, onde serão separados os machos das fêmeas para se evitar que ocorram uma nova reprodução no período de descanso. Os reprodutores deverão ficar no período de descanso no mínimo 10 dias para entrar em um novo ciclo de reprodução. (LIMA; MORO; KIRSCHNIK; BARROSO, 2009).

2.4.3 Reprodução em tanques de alvenaria ou viveiro escavado

Nesse sistema de reprodução é feito em tanques de alvenaria ou viveiro escavado, também é utilizado a mesma proporção de fêmeas e machos (3:1). A quantidade de animais estocado varia do tamanho do viveiro, é utilizado 0,2 a 0,3 kg/m². Os animais vão ser mantidos no viveiro por um período de 10 a 15 dias, onde se faz a coleta das “nuvens” (larvas nadantes) esse procedimento é feito com o auxílio de um puçá ou rede, geralmente após a retirada de todas as matrizes para um tanque de descanso. (LIMA; MORO; KIRSCHNIK; BARROSO, 2009).

Esse é um sistema que não é realizada a coleta de ovos incubados na boca das fêmeas, devido ao difícil manejo dos peixes. Assim são necessárias várias passagens de rede de arrasto ou drenagem total do tanque.

Na reprodução de tilápia normalmente é realizado coleta de nuvens de larvas como o procedimento. Em comparação com a coleta de ovos diretamente retiradas da boca das fêmeas, esse procedimento acaba tendo maior mortalidade das larvas por predação e menor eficiência no processo de reversão, uma vez que as larvas coletas podem estar com idade superior recomendada para início da reversão.

No procedimento de coleta de nuvem de larva, acaba se não conhecendo o tempo exato de vida da larva, já que não existe a forma de se acompanhar o momento da desova de cada fêmea, considerando que os peixes podem passar de 10 a 15 dias no viveiro e realizaram desovas em tempos diferentes. Adicionalmente, ressalta-se o momento da eclosão das larvas e uma informação muito especial para eficácia dessa técnica amplamente integrada na reprodução de tilápia. (HIOTT, PH e LTS, 1993 *apud* LIMA; MORO; KIRSCHNIK; BARROSO, 2009).

2.4.3.1 Incubação dos ovos

Os ovos retirados da boca das fêmeas vão permanecer nas incubadoras até o momento da eclosão das larvas, que vão sair das incubadoras através dos fluxos da água e se acumularam nas bandejas com água. Devem se atentar para necessidade da regulação constante dos fluxos das incubadoras, que deverá simular o movimento natural da água que ocorrem na boca da matriz. Outro problema comum é o acúmulo de ovos mortos na tela da bandeja plástica.

As telas evitam as saídas das larvas recém eclodidas, devendo haver a limpeza constante para que não acabem ocorrendo o transbordo e, constantemente, perda das larvas. O estágio de maturação dos ovos vai ser observados por meio da sua eclosão. Os mais jovens possuem uma coloração mais amarelo claro, enquanto os mais próximos das eclosões são amarelos escuros.

Ovos que chegaram a incubadora no estágio mais imaturo vão permanecer um período de até 72 horas, tempo que é necessário que ocorra a eclosão das larvas.

Após isso essas larvas ainda permaneceram estocadas nas bandejas por 3 dias, período que é necessário para que ocorra o consumo do saco vitelínico. Nesse

momento, segue o processo de reversão sexual. Com o tal procedimento, é possível separar a produção em lotes de acordo com a idade da larva, fazendo que eles entrem no processo de reversão com idade e tamanho adequado. (LIMA; MORO; KIRSCHNIK; BARROSO, 2009).

2.4.3.2 Produção de alevinos invertidos

A tilápia é uma espécie que tem algumas características indesejáveis pelo ponto de vista zootécnico, como a maturação precoce, alta capacidade reprodutivas e baixa competição intraespecífica, que acabam levando um quadro de super população e acaba reduzindo o desenvolvimento da espécie, o que acaba sendo prejudicial para produtividade dos sistemas de reprodução (DIAS-KODERSTEIN et.al.,2008 *apud* (LIMA; MORO; KIRSCHNIK; BARROSO, 2009).

Com essas características acabamos desenvolvendo técnicas para obtenção da população monosexo masculina de tilápia, uma vez que os machos da espécie crescem mais rápido e alcançam o maior peso que é as fêmeas. (LIMA; MORO; KIRSCHNIK; BARROSO, 2009).

No Brasil, o desenvolvimento dessa população do tipo monosexo masculinas utilizou-se inicialmente o híbrido (O. Nilóticos fêmeaxO. hornorun macho). Posteriormente, a utilização de hormônio masculinizante integrado a ração foi desenvolvida e tornou-se o método mais utilizados no país para a formação das populações monosexo. São feitos estudos com intuito de conseguir desenvolver comercialmente a produção de super macho por meio de manejo genético. Isso acaba possibilitando a obtenção da população monosexo sem o uso de hormônio.

2.4.4 Processo de inversão sexual

O processo de inversão sexual baseia-se no fornecimento de hormônios masculinizantes às pós-larvas. Esse manejo faz com que as gônadas das fêmeas se desenvolvam em tecido testicular, produzindo indivíduos que crescem e funcionam reprodutivamente como machos. É um método prático e eficiente, originando de 95 a 99% de machos. No entanto os produtores que optarem por produzir alevinos de tilápias para comercialização, deverão atentar-se para o fornecimento dos alevinos, bem como sua padronização. (OLIVEIRA, 2021).

Para esse Processo de reversão sexual, acaba sendo necessário que as larvas possuam um tamanho entre 11 a 14 mm. Essa é uma forma que as larvas coletas nas hapas ou tanque de alvenaria precisa passa pelo processo de classificação por tamanho para entrar no processo de reversão sexual, para o processo de classificação deve ser usada uma rede de malha 3.2 mm. Isso é se utilizar larvas no tamanho superior ao recomendado a eficiência do processo da reversão será menor, e acaba aumentando a possibilidade de haver fêmeas no resultado final. Quando o processo é bem conduzido, as taxas de reversão podem alcançar de 97 a 100% de eficiência. (HIOTT; PHELPS, 1993; PHELPS; POPEMA, 2000 *apud* LIMA; MORO; KIRSCHNIK; BARROSO, 2009).

Esse é um processo que é realizado em hapas, em tanque rede de 1m³ e malha de 1mm ou também em tanques de alvenaria. Alguns sistemas acabam estocando as larvas em calhas por alguns dias antes de fazer a transferência para as hapas ou tanques, esse é um sistema que acaba não sendo obrigatório. A capacidade das hapas ou tanques redes é de 3.000 a 5.000 indivíduos/m³, e os tanques de alvenaria acabam tendo um suporte de estocagem de 4.000 indivíduos/m² (POPEMA., LOVSHIN, 1995 *apud* LIMA; MORO; KIRSCHNIK; BARROSO, 2009).

Os animais devem permanecer nessa estrutura no mínimo no período de 21 a 28 dias, o que acabam influenciando é a temperatura da água (HIOTT., PHELPS, 1993., POPEMA, LOVSHIN, 1995), e nesse período deve ser alimentado com ração contendo hormônio masculinizante. Com uma taxa de 20% do peso vivo por dia na primeira semana e 10% do peso vivo por dia nas demais semanas. Essas alimentações devem ser fornecidas no mínimo 6 a 8 vezes por dia. Ao final desse período, os alevinos apresentaram em geral, peso médio de 0,1 a 0,5 gramas (POPEMA., LOVSHIN, 1995 *apud* (LIMA; MORO; KIRSCHNIK; BARROSO, 2009).

2.4.4.1 Ração para o processo de inversão sexual

Para esse processo de reversão sexual, é utilizado ração em pó com mais de 40% de proteína bruta, junto a 40 a 60mm hormônios masculinizantes 17- α -metiltestosterona por kg de ração. E deve ser dissolvido em álcool e misturado a ração até completa a homogeneização. Depois de feita a mistura, a ração deve ser colocada para a secagem por um período no mínimo 24 horas, em um local

protegido do sol, calor e umidade. Após isso deve ser armazenada em freezer (-20°C) e pode ser ofertadas as larvas. (PHELPS., POPEMA, 2000 *apud* LIMA; MORO; KIRSCHNIK; BARROSO, 2009).

Depois desse processo de reversão sexual, esses animais estão prontos para comercialização. A alguns laboratórios de produção que realiza o processo de alevinagem da tilápia, isso é para comercialização dos alevinos em tamanhos maiores. Nesse caso as larvas são retiradas das hapas e transferido para viveiro adubado por um período de 60 a 90 dias, e com estocagem de 20 a 25 peixes por m², e alimentados com ração comercial, de 3 a 4 vezes por dia. (LIMA; MORO; KIRSCHNIK; BARROSO, 2009).

A reversão sexual da tilápia começa antes que o tecido gonadal das fêmeas genéticas juvenis tem esse diferenciado em ovário. O hormônio na dieta deve ser suspenso quando os testículos estiverem suficientemente desenvolvidos para manter os níveis de hormônios endógenos numa faixa de normalidade. Hormônio após a reversão não fica presente no corpo do animal sendo assim feito a liberação pelo peixe enquanto vai se fazendo engorda. (RIBEIRO, 1996).

A reversão dependendo da temperatura de 3 A 4 semanas você já tem um alevino revertido e um produto com bom desenvolvimento. Eclosão das larvas e absorção do saco vitelínico elas imediatamente já entram com o consumo de ração isso é alimentação contendo hormônio do oitavo dia até o décimo oitavo dia não vão ter sexo definidos período que ela tem que começar o tratamento para reversão a ração deve ser fornecida de acordo com a temperatura clima e pode chegar no dia mínimo dois duas vezes ao dia e máximo 16 vezes ao dia, mais e mais utilizado numa taxa de 6 a 9 vezes por dia. (RIBEIRO, 1996).

Após absorção do saco vitelínico que é uma fonte de nutriente que mantém a larva até que ela possa abrir a boca, a larva imediatamente é transportada para as hapas ou tanques mapas com a malha de um a um ponto 5mm.

Para reversão sexual é 17 alfa metil testosterona, insolúvel em água mais facilmente se desenvolvem álcool etílico 80 90 por cento para fixar o hormônio alimentos, uma solução álcool hormônio e misturado ao mesmo e álcool e subsequentemente perdido por evaporação. (RIBEIRO, 1996).

Dissolva exatamente 60 gramas de 17 metil testosterona em exatamente 1 l de álcool etílico 90 A 95% por cento. Essa quantidade é suficiente para tratar aproximadamente 300 mil larvas. Essa solução estoque deve ser guardado em a

uma garrafa escura ela pode ser deixada em temperatura ambiente mais favoravelmente sobre refrigeração. Sua vida útil de cerca de 3 meses. (RIBEIRO, 1996).

10 ml da solução estoque de álcool exatos 500 ml de álcool etílico isopropílico mais ou menos 1kg de ingrediente seco.

Mistura solução-estoque o álcool hormônio com álcool e, lentamente mistura com os ingredientes secos. Deixe o álcool evaporar sem qualquer luz do sol incidindo diretamente, misturando suavemente com as mãos, por dois ou três vezes. Refrigere ou congele a por um período de vida útil de ao menos 2 meses. A dieta deve ser deixada ao menos uma semana temperatura ambiente antes de ser utilizada. A reversão sexual a somente requer 250 400g de alimento tratado para cada lote de 1.000 larvas. Após a reversão esses alevinos saem com um peso médio entre 0,1 a 0,3 g. (RIBEIRO, 1996).

O sexo fenotípico da tilápia pode ser determinado pelo exame visual da papila genital ou pelo sacrifício do peixe para exame das gônadas entretanto, durante a reversão sexual, a masculinização da papila genital pode ocorrer antes da masculinização das gônadas e, conseqüentemente, o peixe que ingeriu uma dose subir efetiva do hormônio pode, externamente, pode ser desenvolver como fêmea com ovário. Quando larvas sexualmente revertidas são estocadas em tanques de crescimentos, ou vendidas em idade precoce, é importante e segurar avaliar mais cedo o tratamento da reversão sexual. (RIBEIRO, 1996).

A segurança da estimativa da porcentagem de macho é uma ninhada de peixe tratados e uma função do número de peixes nesta amostra. O intervalo de confiança de 95% de segurança de que a verdadeira média está dentro da variação indicada se torna mais justo, quando o tamanho da amostra aumentada de 20 para mil peixes.

A inversão sexual com escrita nesse protocolo não é geralmente 100% efetiva. A porcentagem de fêmea fenotípicas depois o tratamento, é muitas vezes menor do que 1% mas em outras ocasiões pode ser tão alta quanto 5%. Algumas dessas fêmea pode ser estéreas, mas outras terão função reprodutiva normal. Os resultados são variáveis, dependendo da prática do manejo e condição ambientais. (RIBEIRO, 1996).

3 METODOLOGIA

O estudo foi realizado nas dependências da Etec Orlando Quagliato no setor de Piscicultura. Foram separados três lotes com 200 alevinos cada lote, esses alevinos passaram pelo processo de inversão de 35 dias e foram depositados em três tanques.

Tanque 20: 52 metros quadrados, utilizando 4 Alevinos por metro quadrado.

Tanque 22: 43 metros quadrados, utilizando 5 Alevinos por metro quadrado.

Tanque 24: 45 metros quadrados, utilizando 5 Alevinos por metro quadrado.

Esses tanques foram cobertos com tela anti-passáros para evitar predação dos alevinos e abastecidos 24 horas por dia com entrada de água por gravidade, com a água da represa para haver renovação e oxigenação nos tanques para controlar os parâmetros e deixar o máximo controlado para não haver doenças

Os alevinos foram diferenciados por datas e fatores climáticos, devido ao adiantamento das larvas que entraram em dias diferentes na fase de inversão, sendo que foram alimentados com ração balanceada para alcançar o tamanho ideal para a realização da sexagem e posteriormente foram calculadas a porcentagem de cada lote.

Esses alevinos ficaram nos tanques até atingirem a etapa de juvenil, isto é, atingindo de 80 a 100 gramas, o período em que ficaram nos tanques foi durante 4 (quatro) meses, até atingirem o peso ideal, sendo alimentados 2 vezes ao dia nos dias que a temperatura estava acima de 19 graus e abaixo de 31 graus.

Foi medido os parâmetros da água uma vez por semana e feita a correção, caso houvesse necessidade.

4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para esse estudo o intuito é saber a taxa porcentagem padrão de Inversão do Alevino de Tilápia. Para realizar esse estudo foram separados 3 hapas de matrizes, cada hapa contendo 50 fêmeas e 20 machos e tilápia *gift*. Esses casais foram alimentados com ração balanceada comercial.



Figura 1: Casais montados nas hapas

Fonte: o próprio autor, 2021

Após os 15 dias foram feitas a coleta retirando os ovos da boca das fêmeas que desovaram e essas fêmeas foram transportados para o tanque de descanso.

Após a coleta os ovos foram transportados para o laboratório para passarem pelo processo de incubação artificial. Esses ovos foram colocados em incubadora tipo cone (3 lts) com o fluxo de água de entrada e saída constante.

Figura 2: Coleta dos ovos e processo de incubação artificial



Fonte: o próprio autor, 2021

Os ovos ficaram sempre em movimento lento simulando como estivesse na boca da matriz. Esses ovos permaneceram na incubadora em torno de 3 a 4 dias dependendo da temperatura até eclosão dos ovos, após a eclosão passaram a ser chamados de larvas.

Nessa fase elas possuem uma reserva nutricional, que se chama saco vitelínico essas larvas irão absorvendo o saco vitelínico que é uma bolsa que vai manter e suprir as necessidades da larva até ela abrir a boca, assim que ela vai absorvendo o saco vitelínico as larvas vão conseguindo nadar e subir até a superfície do cone e passam por uma abertura na superfície pelo cano caindo em uma bandeja com água entrando e saindo pelas laterais com uma tela para evitar que as larvas escapem, e a bandeja transborde.

Importante enfatizar que assim que os ovos são colocados na incubadora, é essencial que regule o fluxo de água para evitar que eles fiquem parados por baixa renovação da água ou que caiam na bandeja coletora de larvas, por excesso de fluxo de água.

Eles ficaram de 2 a 3 dias até consumir o saco vitelínico dependendo da temperatura.

Figura 3: Absorção do saco vitelínico na bandeja



Fonte: o próprio autor, 2021

Após absorção do saco vitelínico e abertura da boca essas pós larvas estarão prontas para entrar no processo de inversão que ocorrerá nas hapas.

Figura 4: Hapas de inversão de pós larvas de tilápia)



Fonte: o próprio autor, 2021

Para o processo de inversão utilizou-se hormônios alfa metil testosterona integrado a ração em pó 50% de proteína bruta.

Fazendo a solução padrão com 60 miligramas de hormônio masculinizante 17 alfa metil testosterona, da solução padrão usa-se 50 ml, dissolvido em 3 litros de álcool e misturado em 10 kg de ração foi feita homogeneização e deixado em um local protegido do sol para fazer a secagem, após isso foi armazenada no freezer (-20°C) e foi fornecida as pós larvas nas hapas.

Figura 5: Secagem da ração com hormônio



Fonte: o próprio autor, 2021

Os lotes de pós larvas foram estocados nas hapas com idade diferentes, de acordo com os nascimentos.

O lote 1 com 10 mil pós larvas foram depositadas em uma hapa com capacidade 10 mil larvas no dia 22/12/2020 e finalizando a inversão no dia 28/01/2020 com 35 dias de inversão e comeu uma quantidade de ração estimada em 7,500 quilogramas de ração contendo hormônios alfa metil testosterona.

O lote 2 entrou com 20 mil pós lavar que iniciou processo de inversão no dia 27/12/2020 e finalizou no dia 03/02/2021 e foram alimentadas 35 dias 10 vezes ao dia com ração comercial balanceada e comeram uma quantidade de ração de 14 quilogramas de ração contendo hormônio alfa metil testosterona.

O lote 3 com 10 mil pós lavar entrou no processo de inversão dia 27/12/2020 saiu no dia 03/02/2011 essas pós larvas foram alimentados 35 dias de 10 vezes ao dia e comeram uma quantidade de ração de 7,500 quilogramas contendo hormônio alfa metil testosterona.

Esses três lotes foram alimentados 10 vezes ao dia por 35 dias, com ração balanceada comercial contendo hormônio alfa metil testosterona integrado a ração para se obter uma população de Alevino invertido.

Após essas pós larvas passarem pelo processo de masculização, foram retirados 200 alevinos de cada lote. No dia 28/01/2021 foi separado o lote 1 e no dia 10/02/2021 foram separados os lotes 2 e 3. Observou-se que o lote 1 teve o melhor desenvolvimento pelo motivo de ter entrado na inversão mais cedo que os demais lotes.

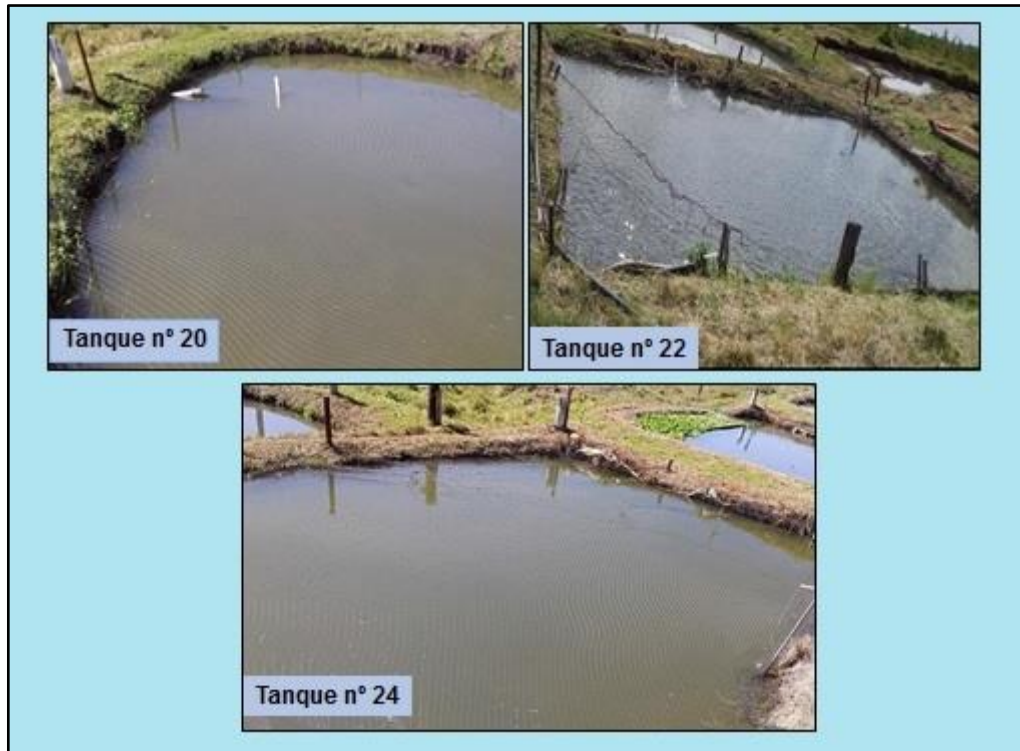
Após a inversão houve a separação destes três lotes de alevinos e dividindo em três tanques sendo tanque nº 20, nº 22 e nº 24. Esses alevinos foram induzidos a uma engorda balanceada até atingir o peso de 80 a 100 gramas, que alcançariam no mês de maio para que fosse possível fazer a sexagem para a separação de macho e fêmea para obter a taxa de inversão dos alevinos.

O lote 1 foi colocado no tanque nº 20 no dia 09/02/2021, esses alevinos foram pesados e entraram com um peso médio de 6 gramas cada alevino, com temperatura de 25 a 30 graus que se manteve até o mês de maio e com o pH de 6.8 a 7.

O lote 2 foi colocado no tanque nº 22 com peso médio de 2 gramas cada alevino foi depositado no tanque com temperatura de 25 a 30 graus e pH com 6.8 a 7.

O lote 3 foi colocado no tanque nº 24 com um peso de 1 grama cada alevino com a temperatura de 25 a 30 graus e com o pH entre 6.8 a 7.

Figura 6: Tanque 20 – Tanque nº 22 – Tanque nº 24



Fonte: o próprio autor, 2021

Para o acompanhamento dos dados relativos ao peso inicial, ganho de peso e a quantidade de ração lançada em cada tanque durante o experimento, foram efetuados mensalmente os registros, realizando assim a biometria dos tanques, conforme mostram as tabelas a seguir:

TABELA 1 – BIOMETRIA DO TANQUE Nº 20

DATA	PESO INICIAL	GANHO DE PESO	RAÇÃO/MÊS
09/02/2021	0,6 g	_____	_____
09/03/2021	0,37 g	31 g	6 kg
09/04/2021	0,114 g	77 g	18 kg
09/05/2021	0,152 g	38 g	23 kg

Fonte: o próprio autor, (2021)

O lote 1 entrou com 6 gramas após 30 dias alcançaram 37 gramas tendo um ganho de peso de 31 gramas, após dois meses atingiram 152 gramas. Tendo um consumo de ração de 47 kg até o final do estudo.

TABELA 2 – BIOMETRIA DO TANQUE 22

DATA	PESO INICIAL	GANHO DE PESO	RAÇÃO/MÊS
09/02/2021	0,2 g	_____	_____
09/03/2021	0,21 g	19 g	3 kg
09/04/2021	0,49 g	21 g	9 kg
09/05/2021	0,131 g	82 g	20 kg

Fonte: o próprio autor, (2021)

O lote 2 entrou com 2 gramas e com três meses atingiu 131 gramas tendo um ganho de peso de 82 gramas e consumindo 32 kg de ração até o final do estudo.

TABELA 3 – BIOMETRIA DO TANQUE 24

DATA	PESO INICIAL	GANHO DE PESO	RAÇÃO/MÊS
09/02/2021	0,1 g	_____	_____
09/03/2021	0,22 g	21 g	2 kg
09/04/2021	0,79 g	57 g	9 kg
09/05/2021	0,104 g	25 g	21 kg

Fonte: o próprio autor, (2021)

O lote 3 entrou com 1 grama sendo o menor peso dos três lotes, após três meses eles atingiram 104 gramas tendo um ganho de peso de 25 gramas consumindo 32 kg até o final do estudo.

Os lotes 2 e 3 tiveram menos desenvolvimento comparando com o lote 1 pelo motivo da quantidade de alevino no lote 1 ser menor que a quantidade de alevinos no lote 2 e 3, e assim disputa de alimentação e espaço foi maior no lote 2 e 3.

O estudo era para ter sido concluído na primeira semana do mês de maio de 2021, no qual dariam 4 meses de estudo, mas devido o adiamento do inverno o experimento teve que ser prolongado até setembro do mesmo ano, para não ocorrer mortalidades devido à baixa temperatura.

Assim que a temperatura obteve uma certa elevação, ficando ideal para fazer a despesca e a finalização, utilizou-se a rede de arrasto própria para piscicultura, sustentadores de rede, peneiras e embalagens para transportes.

Figura 7: Realização da despesca



Fonte: o próprio autor, (2021)

E assim no dia 3 de setembro foi realizado a sexagem dos 3 tanques de juvenis de tilápia com o intuito de saber qual foi a taxa de inversão dos alevinos.

O grupo fez a despesca dos animais na fase juvenil sendo submetidos à sexagem, por meio do exame da papila genital, observando um de cada vez a fim de verificar se era macho ou fêmea.

Figura 8: Exame da papila genital



Fonte: o próprio autor, (2021)

Observou-se os 200 juvenis 1 por vez no lote 1 observando nenhuma presença de fêmea e 200 machos, obtendo o resultado de 100% invertidos os alevinos do tanque nº 20.

Observando os juvenis do tanque nº 22 verificou-se que teve 199 machos e uma fêmea de 200 juvenis, observando que o lote 2 teve uma média de 99% de alevinos invertidos do tanque nº 22.

Na sequência observou-se os juvenis do tanque nº 24 que teve 199 machos e uma fêmea.

Após a sexagem realizada, pode-se afirmar que a taxa de inversão no setor de piscicultura da instituição fornece ao consumidor uma porcentagem segura de 99,9% de alevinos de tilápia invertido, alcançando assim, uma margem de inversão padrão plenamente satisfatório, atingindo portanto, um resultado eficiente no que diz respeito ao aproveitamento do processo de inversão na reprodução de tilápias na piscicultura da escola.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo teve por finalidade verificar a produção de tilápias no que diz respeito à inversão dos alevinos no setor da piscicultura da Etec Orlando Quagliato.

Após uma intensa busca bibliográfica para obter conhecimento sobre o assunto uma vez que a produção de alevinos revertidos requer conhecimentos atualizados sobre genética, sanidade, manejo e nutrição dos peixes.

De posse do conhecimento teórico, partiu-se então para a atividade prática, iniciando o processo no período de dezembro de 2020 e finalizando no mês de setembro de 2021

Após toda a preparação do espaço e separação dos reprodutores seguiu então o passo a passo para a inversão sexual propriamente dita. Após o acompanhamento, tratamento e manipulação dos animais foi possível então calcular a porcentagem obtida de todo esse processo alcançando então a resposta para o questionamento inicial desta pesquisa

O experimento mostrou que a sexagem realizada obteve um resultado de 100% da inversão da Reprodução de Tilápias confirmando a hipótese inicial, alcançando assim um resultado plenamente satisfatório.

REFERENCIAS

ALVES, Anderson Luís; VARELA, Eduardo Sousa; HASHIMOTO; Diogo Teruo. Genética aplicada à piscicultura. In: RODRIGUES, Paula Oeda (ed.). **Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos**. Brasília: EMBRAPA, 2013. Cap. 8, p. 273-300.

BRITO, Ana. **História da raça: tilápia gift**. Disponível em: <https://www.ruralcentro.com.br/noticias/historia-da-raca-tilapia-gift-52899> Acesso em: 01 jul. 2021.

CARVALHO FILHO, Jomar. **Os números da Aquicultura Brasileira em 2018**. Revista Panorama da Aqüicultura. V. 29, n. 174, julho/agosto 2019. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/os-numeros-da-aquicultura-brasileira-em-2018/> Acesso em: 11 jun.2021.

CENTRAL DO PEIXE. **Conheça os pré-requisitos para iniciar uma criação de tilápias**. Disponível em: <https://www.centraldopeixe.com.br/noticia/conheca-os-pre-requisitos-para-iniciar-uma-criacao-de-tilapias>. Acesso em: 11 jun. 2021.

ENGEPESCA. **Piscicultura: Tudo que você precisa saber sobre criação de peixes**. Disponível em: <https://www.engepesca.com.br/post/piscicultura-tudo-que-voce-precisa-saber-sobre-criacao-de-peixes>. Acesso em 14 jun. 2021.

GALLI, Luiz Fernando; TORLONI, Carlos E. C. **Criação de peixes**. 3.ed. São Paulo: Nobel 1989.

KUBITZA, Fernando. Nutrição e Alimentação de Tilápias. **Panorama da Aquicultura**. Nutrição, n. 52. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/nutricao-e-alimentacao-de-tilapias-parte-1/> Acesso em: 01 jul. 2021.

LIMA, A. F.; MORO, G, V.; KIRSCHNIK, L. N. G.; BARROSO, R. M. Reprodução, larvicultura e alevinagem de peixes. In: **Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos**. Brasília: EMBRAPA, 2013. Cap. 9, p. 302-346.

MORO, Giovanni Vitti, et all. Espécies de peixe para piscicultura. In: **Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos**. Brasília: EMBRAPA, 2013. Cap. 1, p. 29-68.

OLIVEIRA, Andreia. **Alevinos de tilápia** - reversão sexual, alimentação, comercialização e transporte. Disponível: <https://www.cpt.com.br/cursos-criacao-depeixes/artigos/alevinos-de-tilapia-reversao-sexual-alimentacao-comercializacao-e-transporte> Acesso em: 11 jun.2021.

PONCIANO NETO, Bruna. **Reprodução de tilápia em viveiro: saiba mais sobre o assunto**. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/cursos-criacaodepeixes/artigos/reproducao-de-tilapia-em-viveiro-saiba-mais-sobre-o-assunto> Acesso em: 28 jun. 2021.

RIBEIRO, Paula Adriane Perez; GOMIERO, Juliana Sampaio Guedes; LOGATO, Priscila Vieira Rosa. **Manejo alimentar de peixes**. Disponível em: <http://www.nucleoestudo.ufla.br/naqua/arquivos/Manejo%20alimentar%20de%20peixes98.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2021.

RIBEIRO, Maria Aparecida Guimarães 1996). Reversão sexual de tilápias. 21/10/1996. **Panorama da Aquicultura**. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/reversao-sexual-de-tilapias/> Acesso em: 17 jun. 2021.

ROUBACH, Rodrigo [et al.] **Nutrição e manejo alimentar na piscicultura**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. 14 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos; 23). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/46457/1/Doc-23.pdf> Acesso em: 17 jun. 2021.

SEBRAE. **Sistemas extensivos de produção na Piscicultura**. Agronegócio, Pesca e Aquicultura novembro 5, 2014. Disponível em: <https://respostas.sebrae.com.br/sistemas-extensivos-de-producao-na-piscicultura/> Acesso em 14 jun. 2021.

SEBRAE. **Sistema superintensivo de produção na Piscicultura**. Pesca e Aquicultura set. 2014 Agronegócio, Alimentos e Bebidas. Disponível em: <https://respostas.sebrae.com.br/sistema-superintensivo-de-producao-na-piscicultura/> Acesso em 14 jun. 2021.

SEBRAE. Sistema **Intensivo de produção na Piscicultura**. Nov., 2014. Agronegócio, Pesca e Aquicultura. Disponível em: <https://respostas.sebrae.com.br/sistema-intensivo-de-producao-na-piscicultura/> Acesso em 14 jun. 2021.

SEBRAE. **Sistema semi-intensivo de produção na Piscicultura**. Agronegócio, Alimentos e Bebidas, Pesca e Aquicultura. Set. 2014. Disponível em: <https://respostas.sebrae.com.br/sistema-semintensivo-de-producao-na-piscicultura/> Acesso em 14 jun. 2021.

TRISTÃO, Patrícia. **Nutrição e alimentação de peixes são essenciais para o sucesso da piscicultura**. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/cursos-criacao-de-peixes/artigos/nutricao-alimentacao-peixes-essencia-sucesso-piscicultura> Acesso em: 16 jun. 2021.