



**MATHEUS RIBEIRO GALUPPO**

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NA  
FAZENDA MULTI FISH AQUICULTURA NA CIDADE DE  
MORADA NOVAS DE MINAS -MG**

**LAVRAS - MG  
2023**

**MATHEUS RIBEIRO GALUPPO**

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NA FAZENDA MULTI FISH  
AQUICULTURA NA CIDADE DE MORADA NOVAS DE MINAS -MG**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Universidade Federal de  
Lavras, como parte das exigências do  
Curso de Zootecnia, para a obtenção do  
título de Bacharel.

Profa. Dra. Priscila Vieira e Rosa

Orientadora

Dr. Renan Rosa Paulino

Coorientador

**LAVRAS - MG  
2023**

**MATHEUS RIBEIRO GALUPPO**

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO REALIZADO NA FAZENDA MULTI FISH  
AQUICULTURA NA CIDADE DE MORADA NOVAS DE MINAS -MG**

**SUPERVISED INTERNSHIP HELD AT THE MULTI FISH AQUACULTURE  
FARM IN THE CITY OF MORADA NOVAS DE MINAS -MG**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Universidade Federal de  
Lavras, como parte das exigências do  
Curso de Zootecnia, para a obtenção do  
título de Bacharel.

APROVADO EM: 04 de dezembro de 2023

Profa. Dra. Priscila Vieira e Rosa- UFLA

Dr. Renan Rosa Paulino- UFLA

Prof. Dr. Rilke Tadeu Fonseca de Freitas- UFLA

Dra. Diana Carla Fernandes Oliveira- UFLA

Me. Marco Túlio Diniz Peixoto- Supervisor do estágio

Profa. Dra. Priscila Vieira e Rosa

Orientadora

Dr. Renan Rosa Paulino

Coorientador

**LAVRAS – MG  
2023**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente quero agradecer a minha mãe Patrícia e ao meu Pai Gustavo pelo apoio incondicional e conselhos dados nessa jornada que está chegando ao fim, ao meu irmão Rafael e ao meu avô Geraldo, por ter paciência comigo e por sempre está disposto ajudar nas diversas situações que a vida proporciona. Ao meu tio Renato e minha tia Viviane, por terem estendido a mão para mim e ajudar em qualquer necessidade que eu precisava em Lavras, aos meus primos Gabriel e Vinicius pelos companheirismos em Lavras. Aos meus familiares em Campo Belo, minha vó Carmélia e minha madrinha Luciana, por todo o cuidado comigo.

Agradecer os meus colegas da república Casa do Chapéu, pelos ensinamentos e lições que me passaram ao longo desses 5 anos de convivência.

Agradecer os colegas da vida academia que caminharam junto comigo nessa jornada. Os professores do curso de zootecnia em agradecimento especial a professora Priscila e professor Rilke que me deram a oportunidade de trabalharem em suas linhas de pesquisa.

Agradecer os técnicos da faculdade pelos ensinamentos, em especial a José Vitor e Stefânia e ao meu coorientador Renan, pelos ensinamentos que me foram transmitidos.

Ao setor de psicultura e ao NAQUA, onde trabalhei e construí conhecimentos com colegas e mentores. Com agradecimento especial aos mentores Diana, Cícero e Izabella, pelos conhecimentos transmitidos e ao colega Rafael que sempre estava comigo nos desafios impostos pelo setor.

E por fim agradecer ao meu Padrinho Guilherme por ter aberto as portas para conseguir contato com o Marco Túlio e ao próprio Marco Túlio pelos oportunidade de poder trabalhar em sua fazenda.

## **RESUMO**

O estágio supervisionado na empresa Multi Fish Aquacultura na cidade de Morada Nova de Minas, com a orientação da professora Priscila Viera e Rosa e supervisionado pelo médico veterinário Marco Tulio Peixoto. Teve como principais atividades o acompanhamento em todas as etapas da cadeia produtiva de juvenis de tilápia, começando pela reprodução e seguindo para alimentação, seleção, depuração e entrega dos animais. Tendo atividades ligados a avaliações de parâmetros sanitários, alimentares, parasitários e bem estar. Também foram realizadas outras atividades dentro e fora de fazenda, como construção e reparo de tanques, visita em frigorífico, palestra sobre parasita. Foram 3 meses de vivência para compreender como funciona a produção de larvicultura em larga escala.

**Palavras-Chaves: Aquicultura, Reprodução, Juvenis de tilápia**

## **ABSTRACT**

**The supervised internship at the company Multi Fish Aquaculture in the city of Morada Nova de Minas, with the guidance of professor Priscila Viera e Rosa and supervised by veterinarian Marco Tulio Peixoto. Its main activities were monitoring all stages of the production chain of juvenile tilapia, starting with reproduction and continuing to feeding, selection, purification and delivery of the animals. I try activities related to assessments of health, food and parasites and well-being. Other activities were also carried out on and off the farm, such as building and repairing tanks, visiting a slaughterhouse, and giving lectures on parasites. It took 3 months of experience to understand how large-scale larviculture production works,**

**Keywords: Aquaculture, Reproduction, Tilapia juveniles**

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura- 1. Local da Fazenda.....</b>	<b>12</b>
<b>Figura 2- Estufas modelo antigo.....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 3- Estufas modelo novo .....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 4- Coleta.....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 5- Equipamento onde coloca as peneiras.....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 6- Bancadas e equipamentos no laboratório.....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 7- Bancadas para eclosão .....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 8- Classificação dos ovos .....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 9– Bancadas para consumo do vitelo .....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 10- Equipamentos para análise.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 11- Tanque vazio .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 12- Reator vazio e manejo de animais .....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 13- Seleccionador automático .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 14- Galpão de ração .....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 15- Material coletado.....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 16- Animal em analise .....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 17- Caminhão de Transporte .....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 18- Depuração.....</b>	<b>30</b>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEORICO .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1</b>	<b>Produção de peixe no Brasil .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Produção de peixe em Morada Nova de Minas .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Descrição do local do estágio .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Dimensionamento e informações da fazenda .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>ATIVIDADES REALIZADAS .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1</b>	<b>Manejo reprodutivo .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Coleta dos ovos.....</b>	<b>15</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Laboratório de larvicultura.....</b>	<b>17</b>
<b>4.2</b>	<b>Manejo sanitário .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Análise de água .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Limpeza de tanques e reatores .....</b>	<b>21</b>
<b>4.3</b>	<b>Seleção.....</b>	<b>23</b>
<b>4.4</b>	<b>Manejo alimentar.....</b>	<b>24</b>
<b>4.5</b>	<b>Controle de parasitas.....</b>	<b>26</b>
<b>4.5.1</b>	<b>Coleta para avaliação .....</b>	<b>27</b>
<b>4.5.2</b>	<b>Necropsia .....</b>	<b>28</b>
<b>4.6</b>	<b>Depuração, transporte e pós-vendas .....</b>	<b>29</b>
<b>4.7</b>	<b>Atividades extras realizadas.....</b>	<b>31</b>
<b>4.8</b>	<b>Desafio emposto .....</b>	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>34</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>



## **1 INTRODUÇÃO**

O Brasil é o quinto maior país do mundo com extensão territorial de 8.518.876 Km<sup>2</sup>, apresentando cinco regiões geográficas (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul, Sudeste) todas com características climáticas, culturais e socio econômicas totalmente diferentes.; contém o equivalente à de 12% da água doce superficial do mundo e grande extensão litorânea, aproximadamente 8.700 km. Seu território é composto por grandes bacias hidrográficas, como por exemplo a Bacia Amazônica.

Grande parte do território brasileiro demonstra temperaturas amenas em todo o ano, sendo ideal para a produção de organismos aquáticos. Desse modo, o Brasil vem em uma crescente na produção de organismos aquáticos nos últimos anos. Somente em 2022 foram cultivadas 860.355 toneladas de peixes no Brasil, com receita de cerca de R\$ 9 bilhões, de acordo com o levantamento do “Anuário 2023 Peixe BR da Piscicultura”. O crescimento no ano 2022 foi de 2,3%, sobre as 841.005 toneladas de 2021. Perante esses dados da aquicultura um dos carros chefes da produção é a tilapicultura que corresponde a 63,93% da produção de peixes em território nacional. Dessa maneira há grandes polos de piscicultura no país, sendo Grandes Lagos, Oeste do Paraná, Norte do Paraná e o mais recente Morada Nova de Minas, aonde vem crescendo rapidamente.

Desse modo, o estágio realizado aconteceu em Morada Nova de Minas na fazenda de alevinagem Multi Fish, no qual a utilização do sistema RAS (sistema de recirculação de água) para a criação dos peixes.

## 2 REFERENCIAL TEORICO

### 2.1 Produção de peixe no Brasil

A piscicultura surgiu no Brasil provavelmente em Pernambuco em 1630 a 1654, quando ainda era governado por Holandeses, sendo introduzida por Conde Johan Maurits de Nassau, que como parte da estratégia de consolidar o poder Holandês no Brasil. O conde queria mudar a capital que se residia em Olinda para Recife, onde construiu o Palácio de Vrijburg, que era residência oficial, mas também contava com um zoológico e um jardim botânico com grande variedade de plantas e animais típicos do Brasil e de outras regiões tropicais. Nas plantas do palácio, era observado três lagoas. Conforme descrito por Barlaeus: “Este mesmo jardim tinha três amplos lagos que continham todos os tipos de peixes. No primeiro trimestre, após a construção destas lagoas, a pesca era tão intensa que três barcos não eram suficientes para transportar todo o peixe, já para não falar daqueles que a liberalidade do Conde dava aos soldados”. Até prova em contrário, este é provavelmente o primeiro relato da prática da aquicultura no Brasil (Relatórios de Aquicultura 19 (2021)).

Há inúmeros relatos que confirmam o uso de lagoas de maré para a criação extensiva de peixes estuarinos, conforme introduzido pelos holandeses. Infelizmente, no período que compreendeu a introdução da piscicultura estuarina pelos holandeses, em meados do século XVII, até o final da década de 1980, esse sistema de produção permaneceu como uma atividade de subsistência exercida por pequenos agricultores, principalmente na região Nordeste. Na década de 1990, com a consolidação da tecnologia para produção do camarão branco do Pacífico (*Litopenaeus vannamei*), muitos desses agricultores se voltaram para essa produção. Com essas mudanças de piscicultura nos meados do século XX, voltou a atenção de decisores políticos, gestores de reservatórios de água, empresas hidroelétricas, investigadores e agricultores. Fazendo que esses investimentos alavancassem grande desenvolvimento da aquicultura da década de 1990 a 2020.

Desse modo a contabilização de dado na piscicultura no Brasil era fracas devido a um sistema de coleta de dados ineficiente. Os números relativos às coletas de dados estão subestimados. Felizmente, desde 2016 o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

(IBGE) fornece dados estatísticos oficiais sobre aquicultura. Paralelamente a essa iniciativa, a Associação dos Criadores de Camarão (ABCCA Associação Brasileira de Criadores de Camarão, 2019) e a Associação Brasileira de Piscicultura (Peixe BR, 2020) também apresentam estimativas de seus setores específicos, embora os números sejam ligeiramente diferentes dos dados oficiais do IBGE dados. Uma avaliação recente indicou que a produção 860.355 toneladas de peixes no Brasil. Sendo atualmente a região com a maior produção de peixe é a Sul com impressionantes 275.700 toneladas.

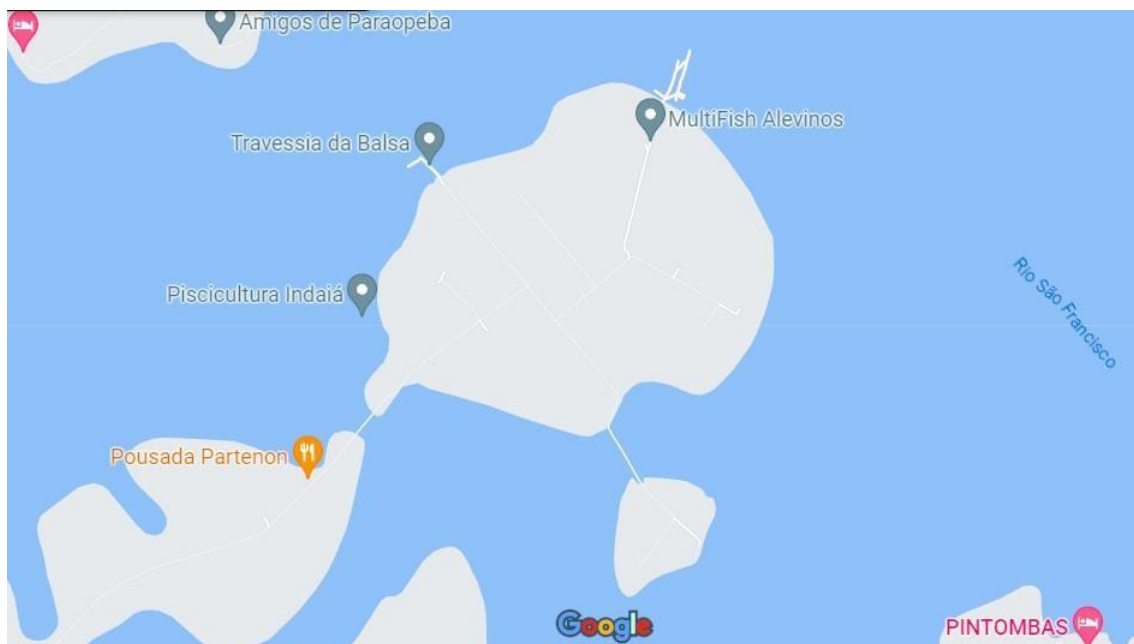
## **2.2 Produção de peixe em Morada Nova de Minas**

A cidade de Morada Novas de Minas é localizada ao norte do estado de Minas Gerais perto das margens da represa de Três Marias, com uma população estimada de 8 mil habitantes. O surgimento das pisciculturas começou no ano de 2011 onde tinha aproximadamente 26 propriedades, sendo majoritariamente produção de tilápia do Nilo, em tanques redes. Hoje possui todos os elos da cadeia produtiva da piscicultura, contando com 35 produtores, 4 frigoríficos com selo, 2 graxearias e 1 produtor de ração, além de tecnologia, capacidade produtiva e competitividade no mercado. Sendo hoje considerado uns dos quatro “Indicador de Preços de Tilápia”.

## **3 DESCRIÇÃO DO LOCAL DO ESTÁGIO**

A empresa Multi Fish está localizada na fazenda Saco Bom S/N, em Morada Nova de Minas (FIGURA 1). Começou a trabalhar com criação de alevinos em 2015. No início dessa empresa as atividades realizadas eram dentro da cidade de Morada Nova de Minas. A empresa se mudou para uma província comumente conhecida como Ilha das Cobras. Desse modo, houve a grande expansão da empresa que atualmente apresenta 12 estufas de alevinagem, 7 estufas de reprodução, um laboratório de incubação e um para a depuração de peixes. A empresa é formada por 23 funcionários que trabalham em diferentes funções sendo Marco Tulio e Miguel proprietários da fazenda, tendo os cargos de diretores. Miguel na parte administrativa/vendas, Marco Tulio no departamento técnico, Marcos Leandro no Pós-vendas e mais 3 encarregados, Heider, João Paulo e Juarez que coordenam o restante da equipe.

Figura 1- Local da Fazenda



Fonte: Google imagens

Atualmente a fazenda produz 2 milhões de alevinos mensalmente, com uma proposta para os próximos meses de aumentar para 3 milhões. Usam o RAS (sistema de recirculação aquícola) para conseguirem a melhor eficiência na produção. A fazenda é dividida em reprodução, seleção, depuração e transporte dos animais.

### **3.1 Dimensionamento e informações da fazenda**

A fazenda apresenta um total de 54 hectares com 12 estufas de alevinagens, com dois diferentes dimensionamentos: 36x14 metros com a capacidade de 25 mil litros (FIGURA 2) e 42x18 metros com 50 mil litros (FIGURA 3), mas com a mesma função. A fazenda possui 10 unidades do primeiro modelo de estufa com 36mx14m de dimensionamento. Cada estufa é composta por 2 bombas, 1 sedimentador com 50 mil litros, 1 tanque retorno com mídia biológica com 10 mil litros, 2 filtros biológicos, 2 sopradores e 1 reator de 50 metros quadrados com capacidade 50 mil litros que tem a função de juntar e decantar a matéria orgânica do sistema. Dentro da estufa existem 8 tanques de 6 metros de diâmetro. Cada tanque possui um alimentador automático, aeradores e mecanismos que controlada a saída de água.

Com o passar dos anos as estufas foram se modificam, desse modo existem 2 unidades que tem 42x18 metros, contém os mesmos equipamentos, porém com duas diferenças. Elas apresentam 3 bombas e 2 tanques de retorno com mídia biológica, sendo os tanques com 8 metros de diâmetro, com todos os equipamentos já mencionados. O tanque com 6 metros de diâmetro, possui a capacidade de 25mil litros de água, já os 8 metros de diâmetro apresentam uma capacidade de 50mil litros de água. Outro setor da fazenda é o departamento de reprodução. Ele contém 7 estufas de reprodução com 2 distintos dimensionamentos: o primeiro com 5 unidades e dimensões de 40m x 14m com 4 tanques de 16x6 metros e 8 tanques para novos reprodutores com 12m<sup>3</sup> apresentando 1 bomba, 1 reator, 1 sedimentador, 1 tanque retorno com mídia biológica contendo as mesmas capacidades e 2 sopradores. Estufa de número 6 apresenta um dimensionamento 42x14 metros e a estufa de número 7 tem 42x18, porém tem o mesmo equipamento das estufas 1 a 5. Os tanques com 16x6 metros, possuem uma capacidade de 72 mil litros de água.

O laboratório de larvicultura possui um dimensionamento 18x10 metros. Contem 1 bomba, 2 caixas de dois mil litros, 1 reservatório de água, 2 caixas fundo (mídias) para cada tratamento, sendo 5 no total. 2 tipos de aquecedores, um solar e um de caldeira para todos o laboratório.

O tanque de depuração apresenta uma estufa com o dimensionamento de 24 x 9 metros, compostos por 21 caixas de dois mil litros, com 1 bomba e 2 sopradores.

Há uma máquina de seleção que fica localizado no meio da fazenda, uma sala usada para análises parasitárias e análise de água e 2 galpões, 3 geradores, 1 escritório e 1 refeitório.

Figura 2- Estufas modelo antigo



Fonte: Do autor (2023)

Figura 3- Estufas modelo novo



Fonte: Do autor (2023)

## **4 ATIVIDADES REALIZADAS**

### **4.1 Manejo Reprodutivo**

As tilápias são peixes que reproduzem o ano todo, desde que existam condições adequadas. A maturação das fêmeas ocorre bem precocemente. Animais pesando no mínimo 100 g já podem chegar a desovar a cada 30 dias. Para eclosão, necessitam de uma temperatura da água acima de 21°C, sendo que a temperatura ideal se encontra na faixa de 27 a 29°C, e produzem de 500 a 2.000 ovos por desova. O macho faz a escavação e a limpeza do ninho com a boca (aproximadamente 30 a 40 cm de diâmetro e 8 cm de profundidade). O macho atrai a fêmea para o ninho (atração por feromônio). O macho faz a indução da desova através de empurrões com a boca. Imediatamente após a soltura, o macho fecunda os ovócitos com o sêmen. Quando a incubação dos ovos pela fêmea ocorre de maneira natural, a fêmea incuba os ovos na boca por 3 a 5 dias, a depender da temperatura. Após a eclosão dos ovos, as larvas se escondem na boca da mãe mediante perigo por um período de 5 a 7 dias. (Piscicultura: reprodução, larvicultura e alevinagem de tilápias. / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: SENAR, 2017.). No entanto, em pisciculturas pode ocorrer a coleta de ovos na boca das fêmeas, sendo a incubação feita de maneira artificial, onde se simula como é na natureza, mantendo a temperatura adequada visando aumentar a taxa de sucesso de eclosão e diminuir o intervalo entre as gerações. Na MULTI FISH é utilizado a incubadoras artificiais, no qual os ovos coletados vão para o laboratório de larvicultura até vivarem larvas.

#### **4.1.1 Coleta**

A coleta dos ovos ocorre na estufa de reprodução. Cada estufa apresenta 4 tanques 16x4metros, com a temperatura mantida entre 26 a 28 graus, tendo um próprio protocolo para controle de temperatura. O início do manejo começa com a limpeza das boias que liberam oxigênio na água. Após toda essa limpeza as boias são retiradas para que se passe a redede coleta (FIGURA 4) são posteriormente colocadas no tanque. A rede possui um cano que ajuda ela submergir, desse modo vai sendo arrastada até outro lado do tanque, sendo o cano retirado com cuidado no final para que nem uma animal passe por baixo da rede.

Desse modo é colocado uma barra de metal que passara até o outro lado do tanque, alguns centímetros atrás do final para que os animais não sofram estresse, pois ficaram em um bolsão.

Figura 4- Coleta



Fonte: Do autor (2023)

Após esses animais ficarem confinados, inicia-se a extração dos ovos, sendo coletados com muito cuidado para que não cause lesões ao animal e destrua os ovos. Cada coletava para uma bacia para serem classificados em primeiro, segundo e terceiro estágio, de acordo com o grau de maturação. Posteriormente, os ovos vão para uma peneira que recebe oxigênio (FIGURA 5), assim após a coletada de todos os tanques, vai se juntado os ovos. Com tudo a ovos que ficam na rede são chamados de misto, pois foram misturados, ou seja, tem todos os estágios juntos. Após esse processo são levados ao laboratório.



Figura 5-Equipamento onde coloca as peneiras



Fonte: Do autor (2023)

#### **4.1.2 Laboratório de larvicultura**

O laboratório de larvicultura (FIGURA 6) é uma construção no qual os ovos recolhidos dos reprodutores vão para serem eclodidos. dentro há três tipos de bancadas.

Figura 6-Bancadas e equipamentos no laboratório



Fonte: Do autor (2023)

A primeira bancada é para a eclosão. Quando os ovos acabam de chegar é realizado a aclimação dos ovos, sendo usada água do laboratório com Oxido Plus (produto para limpeza). Depois dessa aclimação, os ovos passam por duas peneiras para retirada de impurezas e dos animais já eclodidos. Desse modo vão para um pequeno recipiente onde são medidos em mililitros, sendo que cada 1 mililitro tem cerca de 90 ovos. A próxima etapa é montar uma nova incubadora. Quando montada abre-se totalmente a válvula para sair o ar. Aclimata-se os ovos que são colocados na incubadora. Posteriormente realiza-se anotações em um caderno sobre o número de ovos que o tanque produziu. No decorrer do dia são feitas 4 coletas de ovos.

Figura 7- Bancadas para eclosão



Fonte: Do autor (2023)

Importante ressaltar que a classificações (FIGURA 8) é feita em decorrência do estágio que ovo se encontra. O primeiro estágio, o ovo tem uma cor mais amarelada e não apresenta sinais de eclosão. O segundo estágio a cor vai ser um amarelo mais escuro, com sinais de eclosão, membros dos peixes começando a aparecer. O terceiro estágio é amarelo muitoescuro, com membros dos peixes aparecendo. Já o misto e a mistura dos três estágios, porém estavam na rede da coleta, sendo a classificação dificultada.

Figura 8- Classificação dos ovos



Fonte: Do autor (2023)

Quando os ovos eclodem, caem em uma bandeja branca (FIGURA 7) para eles serem transferidos para outra bancada, onde serão mantidos até que o consumo de vitelo seja terminado. Essa transferência é realizada 3 vezes ao dia. Todos os animais coletados e que apresentam



saco vitelínico são colocados cuidadosamente em uma única bandeja (FIGURA 9) e realocado para outro recipiente. Nesse processo é necessário muito cuidado para não superpovoar e não causar a morte por estresse.

Figura 9- Bancadas para consumo do vitelo



Fonte: Do autor (2023)

Posteriormente a absorção do saco vitelínico os animais são selecionados. A seleção tem como princípio homogeneizar o lote, para que não ocorra problemas de canibalismo e disputa injusta para alimentação entre indivíduos. Após os animais consumirem totalmente o vitelo eles passam por uma peneira, sendo colocado uma medida de 30 recipientes mais 5% da medida como precaução a mortalidade e são levados para fora do laboratório.

#### **4.2 Manejo Sanitário**

A sanidade é um dos elementos mais importantes a ser considerado no cultivo de peixes. Quando ela está prejudicada, nem um ótimo manejo nutricional, nem excelentes características ambientais são capazes de garantir o máximo desempenho produtivo e reprodutivo dos animais. Desta forma, o manejo sanitário sempre deve ser adotado da maneira mais completa possível, afim de reduzir a taxa de mortalidade e melhorar os índices de desempenho na piscicultura. (Piscicultura: manejo sanitário. / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: SENAR, 2017.).

#### 4.2.2 Análise de água

Os manejos realizados na fazenda são:

Na semana são realizadas 2 análises de água de todas as estufas, sendo 12 de alevinos, 7 reproduções, 1 depuração, 1 reservatório e 5 sistemas do laboratório com o intuito de monitorar: amônia, nitrito, PH, dureza, salinidade, TBS, condutividade e coloração (FIGURA 10). A coleta ocorre na entrada de água de todos os tanques, sendo descartado os três primeiros jatos de água.

São usados diferentes kits:

- ✓ Amônia, nitrito e dureza se utiliza kit de LabconTest , usando o protocolos que vem o produto. Para medir o PH, utiliza-se um pHmetro, para fazer as medições sendo necessário limpar sempre após o uso em cada amostras.
- ✓ Salinidade, TBS e condutividade utiliza um testador de qualidade de água sendo necessário limpar sempre após o uso de nova amostras.
- ✓ Para a limpeza se utiliza água mineral e após o fim de todas as análises passa álcool 70%, para esterilizar.
- ✓ Após a coleta de dados, estes são lançados no Excel para acompanhamento para verificar algum problema com a água.

Figura 10- Equipamentos para análise

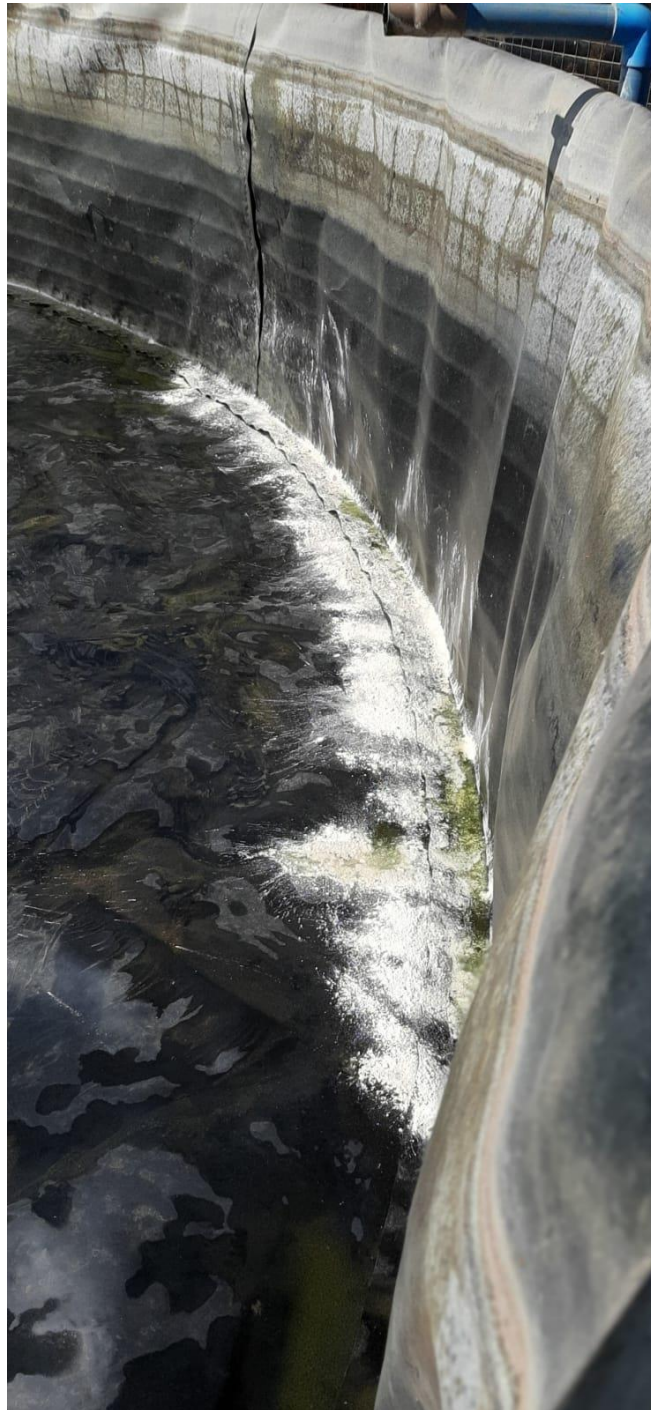


Fonte: Do autor (2023)

#### **4.2.2 Limpeza dos tanques e reatores**

A limpeza de tanques (FIGURA 11) ocorre quando os animais são retirados para ir para depuração. Após o esvaziamento é passado um rodo para retirar o excesso de matéria orgânica, deixando-o vazio por algumas horas e enchendo em seguida. Não se utiliza produtos de limpeza, pois essa água vai ser reutilizada novamente no sistema. Apenas a utilização de calcário para desinfetar o fundo.

Figura 11-Tanque vazio



Fonte: Do autor (2023)

A limpeza dos reatores ocorre de seis em seis meses, pois toda a matéria orgânica do sistema vai para ele como também animais remanescentes dos tanques.



Desse modo, ocorre a manutenção de animais (FIGURA 12) nos reatores como pirarucus, pirararas e pangas com a finalidade de comerem esses animais restantes. Para a limpeza dessas estruturas é utilizado uma bomba sapo, para retirar da água. Posteriormente se passar a rede para recolher os animais. No caso do pirarucu, por ser animal de grande porte, ele é retirado na mão, pois são poucos exemplares disponíveis na fazenda. Em cada reator a uma espécie diferente. Assim os animais são realocados em outras tanques assim que o reator estiver pronto.

Figura 12- Reator vazio e manejo de animais



Fonte: Do autor (2023)

### 4.3 Seleção

A seleção dos animais funciona como um parâmetro para homogeneizar o tanque, visto que peixes de diferentes tamanhos no mesmo tanque pode ocasionar canibalismo e menor crescimento dos animais. A seleção na Multi Fish funciona basicamente com 3 tipos.

A primeira seleção dos animais é separada aqueles com peso de 0,2/0,3/0,5/0,8/1 gramas, realizada nos animais que acabaram de sair do laboratório. A segunda seleção ocorre após 30 dias de alimentação com ração com hormônio, sendo separados os animais com os pesos de 0,5/0,8/1/2/3 gramas, necessário para que os animais se desenvolveram melhor. A terceira e última seleção ocorre 30 dias após a segunda, e separa os animais com os pesos de 0,8/1/2/3/4 gramas. Essa seleção final tem por objetivo colocar os animais de mesma classe de peso juntos para irem para a depuração.



A seleção (FIGURA 13) é feita por uma máquina que tem vários espaços ao decorrer dela, onde vai passando a água e o animal vai caindo correspondente ao seu tamanho. São utilizados 5 tanques no processo. Após a última seleção os funcionários calculam a medida, normalmente são 30 medidas para cada tanque, sendo que na primeira medida é realizada uma contagem do número de animais que ela possui, sendo necessário fazer isso toda vez for fazer as medidas. Os animais são destinados a novos tanques que foram higienizados.

Figura 13- Seleccionador automático



Fonte: Do autor (2023)

#### **4.4 Manejo alimentar**

O fornecimento diário de alimentação é uma das atividades mais cruciais na prática da piscicultura. Além de exercer uma influência direta nos resultados do cultivo, a administração de rações também desempenha um papel significativo nos aspectos financeiros, uma vez que os custos associados à alimentação geralmente representam de 60% a 70% do gasto total na produção de peixes. A nutrição e o manejo alimentar são elementos essenciais que impactam diretamente o crescimento dos peixes, a eficiência na conversão alimentar, a qualidade da água, a saúde e resistência a doenças, a tolerância ao manuseio e transporte, bem como a definição da qualidade da carne e o rendimento de carcaça dos peixes. No contexto dos reprodutores, a nutrição e a alimentação desempenham um papel crucial não apenas na quantidade de ovos produzidos, mas também na qualidade das larvas. Portanto, a implementação de boas práticas de

alimentação e a utilização de alimentos de alta qualidade são fatores indispensáveis para o sucesso na criação comercial e para alcançar a lucratividade na piscicultura, conforme destacado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar) em sua publicação "Piscicultura: Alimentação" (2019, 48 p.; il. 21 cm, Coleção Senar, 263).

A ração (FIGURA 14) passa pelo processamento primeiro antes de ser utilizado para a alimentação, sendo dividida por cores para melhor identificação Vermelho (pó), Amarelo (pó/pl), Rosa pl/1,0mm Wean, Verde(1,0mm Wean) e Azul(1,0mm supra) sendo de várias marcas Wean, Acqua e Guabi(para camarão) .

Nas rações em pó se faz a adição dos produtos: Control Bac, Garlincon, Adirereo e CML. Também se realiza o acréscimo de hormônio para reversão sexual. A alimentação dos alevinos é realizada através de comedouros automáticos, que são programados todos os dias pelos funcionários. O intervalo de alimentação e o tipo de é definido por uma base de dados do Excel, onde diariamente é atualizado. Nos dados contém curva de crescimento, biomassa do tanque e idade do animal. Todo dia pela manhã ocorre a atualização dos dados dos comedouros automáticos.

A primeira etapa do dia é a definição de quais tanques serão manejados, para que não realize alimentação nesse tanque. Após isso as atividades são regular os timeres de acordo com as recomendações, drenagem dos tanques, por 5 segundos, retirada de vaco dos alimentadores e avaliação de mortalidade. A trato manual, em tanque que estão com a identificação vermelha e amarelo, com o intuito de completar a alimentação dos animais.

Rações em pó precisam tirar o vaco toda hora, as demais se realizam alternadamente (trato sim e não). A alimentação com ração em pó é realizada apenas para tanques que apresentam bandeiras de ração vermelha, e rosa, na quantidade de 100g para os tanques de 1 a 10 e 300 g para os tanques de 11 a 12.

Já as rações para reprodutores também é calculado pelo Excel. No período do estágio utilizava-se 2kg para tanques de reprodutor e 1 kg para novos reprodutores. A ração fica armazenada no galpão de rações

Figura 14 Galpão de ração



Fonte: Do autor (2023)

#### **4.5 Controle de parasitas**

As doenças são um dos principais entraves para a cadeia produtiva, em especial para os sistemas intensivos de criação que envolvem vultosos recursos econômicos, grande quantidade de recursos humanos e amplas áreas de produção, não sendo diferente para a piscicultura. Entre as principais doenças na produção de peixes, estão aquelas de origem bacteriana, viral, parasitária e fúngica, podendo ser cada grupo de patógeno mais ou menos relevante, dependendo de variáveis como espécie de hospedeiro, ambiente, tipo de criação, fatores predisponentes, entre outros. No entanto, os agentes parasitários são aqueles considerados patógenos primários, ou seja, eles têm capacidade de estabelecer a relação com o hospedeiro independentemente de um fator prévio. Essa característica faz com que a presença de parasitos nas pisciculturas seja recorrente, com grande poder de disseminação e de difícil controle. O conhecimento sobre a biologia dos agentes

parasitários e sobre a relação parasito: hospedeiro é necessário para entendermos a relevância dos parasitos para a piscicultura.

Diariamente é realizada coleta de peixes para serem observados no laboratório. Com o intuito de encontrarem alguma parasita no sistema. Normalmente é realizado ao final do dia, pois os animais já foram medicados e estão esperando na depuração para serem transportados para as fazendas dos compradores. Normalmente os parasitas mais comuns são: os monogenéticos e tricodínias.

#### **4.5.1 Coleta de material biológico**

O primeiro para a coleta de material biológico passa pela observação nas pranchetas quais tanques foram realizadas as coletas dos peixes e em quais caixas estão os animais. Dependendo do dia pode ser de 4 a 6 caixas a serem coletadas as amostras. Depois com uma peneira o técnico pega os animais que estão letárgico ou apresentam algum machucado.

Então, realiza-se a eutanásia através de uma incisão no crânio do animal. Posteriormente, realiza-se os cortes. O primeiro é das nadadeiras caudal e uma nadadeira peitoral. Eles são devidamente colocados em uma lâmina e são molhados com água e postos no microscópio. O segundo corte é das brânquias (FIGURA 15), onde é necessário cortar o opérculo para conseguir retirar as branquinhas e retirar um único filamento branquial, que é colocado na lâmina, molhado e colocado uma lamínula para a observação em microscópio.

Figura 15 Material coletado



Fonte: Do autor (2023)

#### **4.5.2 Necropsia**

Realiza quando algum reprodutor apresenta sinais de doença. O sintoma mais comum e nado e errático. Nesse caso o animal é capturado e eutanasiado.

O primeiro passo é a observação do animal (FIGURA 16), para avaliar se possui algum machucado napele, nadadeiras comidas ou partes do corpo com alguma necrose. Após essa primeira observação é feita uma lâmina com as nadadeiras caudal e peitoral para observação no microscópio.



Depois é feita a observação das brânquias, sendo observado se apresentam uma coloração irregular da coloração avermelhada original. Após essa observação é feito uma lâmina com um filamento branquial para observação no microscópio.

Na necrópsia é realizada também um corte no abdome do animal em formato quadricular para observar se as estruturas internas estão na posição correta. Na cavidade se observa se os órgãos estão avariados como fígado, intestino, vesícula biliar e estômago. Por último é feito uma corte no crânio do animal para avaliar se apresentação alguma alteração no conteúdo da caixa cranial, cérebro e meninge.

Figura 16 Animal em análise



Fonte: Do autor (2023)

#### **4.6 Depuração, Transporte e Pós-Vendas**

A depuração (FIGURA 18) é onde o animal fica por 24 horas antes de ser transportado. Os peixes passam por avaliações parasitárias e observações do estado de saúde. As caixas de água contêm um tratamento com 2kg de gesso, 2kg de sal, 30 gramas de antibiótico e 20ml de dióxido plus, sendo esse preparo para manter o peixe saudável e livre de infecções.

Após o período de 24 horas, os animais são retirados e colocados em um caminhão com caixas d'água com oxigênio para serem transportadas ao produtor. O transporte ocorrer normalmente às 4 a 5 da manhã, clima favorável aos animais.

Com a carga vai um documento emitido pelo MAPA chamado GTA (Guia de Trânsito Animal). Sem esse documento a carga está irregular, podendo ser apreendida.

Após o caminhão (FIGURA 17) chegar nas fazendas, os funcionários fazem todos os processos desoltura, desde a aclimatização a avaliações do estado do animal.

Figura 17 Caminhão de Transporte



Fonte: Do autor (2023)

Figura 18 Depuração



Fonte: Do autor (2023)

#### **4.7 Outras atividades realizadas**

Nos meses que foram realizados o estágio tive a oportunidade de conhecer um frigorífico especializado em abates de peixes.

Particpei de uma palestra ministrada pelo professor Henrique Cesar Pereira Figueiredo da UFMG, sobre parasitas na região Três Marias.

Ajudei na construção de estufas e tanques, fiz reparos em caixas d'água e uma construção da hidroponia.

Descarregue caminhões com suprimentos para a fazenda.

Pilotei maquinas agrícolas

Montei algumas planilhas de Excel, com finalidade de saber o consumo de ração e entrada de nitrogênio, controle de amônia e comparações de análise de água

Particpei de abates de animais com tilápias e um pirarucu, sendo pirarucu feito uma necropsia.

Fiz sexagem para futuros reprodutores.

#### **4.8 Desafio proposto pelo proprietário**

O desafio proposto foi reduzir a amônia nas estufas, então foram utilizados o princípio do sistema de bioflocos.

O sistema de bioflocos representa uma abordagem inovadora na aquicultura, centrada na criação de um ambiente aquático propício para o cultivo sustentável de organismos como peixes e camarões. Fundamentado na presença de aglomerados microbianos, como bactérias (heterotróficas e nitrificantes), algas e protozoários, os bioflocos desempenham papéis cruciais na reciclagem de nutrientes. Esses microrganismos convertem resíduos orgânicos, resultantes da alimentação dos organismos cultivados, em formas mais facilmente assimiláveis. Essa prática não apenas reduz a necessidade de trocas constantes de água, tornando o sistema mais eficiente no uso desse recurso escasso, mas também contribui para a manutenção de um ambiente estável e enriquecido.



Além da reciclagem de nutrientes, os bioflocos atuam no controle de patógenos, uma vez que os microrganismos competem por recursos com organismos prejudiciais, minimizando a necessidade de intervenções químicas. A redução do uso de água é uma característica notável desse sistema, permitindo a produção intensiva em ambientes fechados. Ao criar um ambiente favorável, os bioflocos também promovem o aumento da produtividade, resultando em taxas de crescimento mais rápidas e uma eficiência aprimorada na conversão de alimentos. Em resumo, o sistema de bioflocos representa uma estratégia holística, visando a sustentabilidade na aquicultura através do controle microbiológico, reciclagem de nutrientes e eficiência na utilização de recursos hídricos.

O primeiro teste foi a transferência de material orgânica de um tanque que estava com a amônia baixa, no caso 0.25, para um com amônia acima de 6,5. A ideia seria que essa matéria orgânica já formada teria as bactérias nitrificantes já estabelecidas, assim reduzindo a amônia do tanque. Não obtivemos os resultados esperados, ainda continuamos com amônia alta.

Como a utilização de bactérias pré-estabelecidas não teve resultado esperado, foi necessário fazer que as bactérias do sistema se estabilizassem corretamente. Para isso precisamos saber o tanto de nitrogênio (amônia) estava entrando do sistema, desse modo foi feita uma tabela da quantidade de ração que estava entrando no sistema, para saber a proteína da ração. Utilizando a análise de proteína bruta, conseguimos definir a quantidade de nitrogênio, porém os dados não eram precisos, mas ajudava a estabelecer a relação necessária de carbono e nitrogênio, sendo usado a relação de 1 para 10. O carbono utilizado e o açúcar, com intuito de dar energia as bactérias. O farelo de trigo como substrato para as bactérias e probióticos como acelerador para as bactérias.

Com esses conhecimentos pré-estabelecidos, o segundo teste foi colocar mais de 10kg de açúcar, mais 1kg de farelo de trigo foi e 100grama probióticos por tanque, tiveram muitas variações da quantidade das substancias por tanque. Foi feito também o fechamento da circulação para o tratamento. No começo houve a redução de amônia, porém também reduziu o pH e oxigenação, deixando o tanque inviável para os peixes, após alguns dias houve um leve aumento da amônia e com a abertura da circulação do tanque a amônia voltou para acima de 6,5, pois a água que retornava estava com muito excesso de matéria orgânica. Teorizamos que isso seria um problema, pois as bactérias não conseguiram se

estabelecer corretamente. Porém o real motivo delas não conseguirem se estabelecer continua mistério

Desse modo no terceiro teste, medimos os parâmetros em todos os tanques e no reservatório, para termos a noção da oxigenação e do pH das estruturas. Todos os tanques estavam com uma excelente oxigenação e pH adequado. Assim começamos a jogar 1kg açúcar para as bactérias nitrificantes começarem a se estabelecer, então foi relatado que 2kg na teoria seria o suficiente para estabilizar a amônia, foi relatado tanque com amônia abaixo de 6. O diferencial foi a limpeza do reator, os preparos das bactérias com maior cautela e movimentação da matéria orgânica com bombas no decantadores. No dia que inicializamos até a atual data (15/11/2023) a amônia se manteve baixo de 6.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Tenho como considerações finais que aprendi muito nesses três meses de estágio. Foi muito enriquecedor, conhecer e vivenciar o dia a dia de uma piscicultura. O estágio me mostrou o quanto ainda necessário o investimento na área. Mesmo com as barreiras, a Multi Fish consegue sempre inovar com demandas que ainda não foram sanadas por pesquisas na área.

Desse modo, a relação à perspectiva do desenvolvimento tecnológico em sistema intensivos em médio a longo prazo, poderá um dia ser viável? No ponto de vista do autor, existe um pensamento otimista sobre o futuro da piscicultura, pois com o aumento da demanda vai surgindo gargalos que dão início a pesquisas e busca por soluções para os problemas. Sendo necessário o pensamento de utilizar a economia circular, pois os recursos são finitos. Assim, precisamos conseguir melhorar a utilização e conseguir uma boa redução de custo para que a produção alcance um patamar de excelência.

## REFERÊNCIAS

Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia. (Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG) N.1- 1986 - Belo Horizonte, Centro de Extensão da Escola de Veterinária da UFMG, 1986-1998. N.24-28 1998-1999 - Belo Horizonte, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, FEP MVZ Editora, 1998-1999 v. ilustr. 23cm N.29- 1999- Belo Horizonte, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, FEP MVZ Editora, 1999-Periodicidade irregular. 1. Medicina Veterinária - Periódicos. 2. Produção Animal - Periódicos. 3. Produtos de Origem Animal, Tecnologia e Inspeção - Periódicos. 4. Extensão Rural - Periódicos. I. FEP MVZ Editora, ed.

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Piscicultura: alimentação. / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: Senar, 2019. 48 p.; il. 21 cm (Coleção Senar, 263) SBN: 978-85-7664-232-9 1.Piscicultura. 2.Piscicultura, alimentação. 3.Ração. II. Título.

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Piscicultura: manejo sanitário. / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: SENAR, 2017. 107 p.; il. – (Coleção SENAR) ISBN: 978-85-7664-168-1 1. Piscicultura. 2. Piscicultura, manejo sanitário. II. Título.

Ordenamento e monitoramento de áreas aquícolas de Reservatórios de Três Marias/Vicente de Paulo Macedo Gontijo... [et al.]. – Belo Horizonte: EPAMIG

São Paulo State University - UNESP, Aquaculture Center – CAUNESP, Via Paulo Donato Castellane s/n, 14884-900, Jaboticabal, SP, Brazil b Fisheries Institute/APTA/SAA, Av. Abelardo Menezes, s/n – P.O. Box 1025, 15.025-970, São José do Rio Preto, SP, Brazil c Federal University of Rio Grande – FURG, Institute of Oceanography, Marine Aquaculture Station, Rua do Hotel, 2, 96210-030, Rio Grande, RS, Brazil

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Piscicultura: reprodução, larvicultura e alevinagem de tilápias. / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: SENAR, 2017. 85 p.; il. – (Coleção SENAR) ISBN: 978-85-7664-171-1 Piscicultura. 2.

Piscicultura, reprodução. 3. Piscicultura, larvicultura de tilápias. II. Título.

Anuário Brasileiro da Piscicultura PEIXE BR 2023

Aquaculture engineering / Odd-Ivar Lekang, Department of Mathematical Sciences and Technology, Norwegian University of

Life Sciences, Drobakveien, Norway. – Second Edition.

pages cm Includes bibliographical references and index.

ISBN 978-0-470-67085-9 (hardback) – ISBN (invalid) 978-1-118-49607-7 (obook) –

ISBN (invalid) 978-1-118-49861-3 (emobi)

1. Aquacultural engineering. I. Title. SH137.L45 2013639'.8–dc23

