



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS URUGUAIANA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AQUICULTURA**

**KELLI FLORES GARCÊZ**

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM AQUICULTURA  
ÁREA: PISCICULTURA**

**URUGUAIANA**

**2018**

**KELLI FLORES GARCÊZ**

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM AQUICULTURA  
ÁREA: PISCICULTURA**

Relatório de Estágio apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Aquicultura da Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Aquicultura.

Orientador: Prof. Dr. Giovani Taffarel Bergamin

**URUGUAIANA  
2018**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

G215e

Garcêz, Kelli Flores

ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM AQUICULTURA ÁREA:PISCICULTURA /

Kelli Flores Garcêz.

59 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Universidade  
Federal do Pampa, AQUICULTURA, 2018.

"Orientação: Giovani Taffarel Bergamin".

1. Alevinagem. 2. Reprodução. 3. Incubação. 4. Peixes  
nativos e exóticos. I. Título.

**KELLI FLORES GARCÊZ**

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM AQUICULTURA**  
**ÁREA: PISCICULTURA**

Relatório de Estágio apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Aquicultura da Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Aquicultura.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado 06, julho de 2018.

Banca examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Giovani Taffarel Bergamin

Orientador  
(UNIPAMPA)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Carlos Frederico Ceccon Lanes  
(UNIPAMPA)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Fabio de Araújo Pedron  
(UNIPAMPA)

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo relatar as atividades desenvolvidas durante a realização de estágio supervisionado na empresa Acquaviva Piscicultura, no ramo da piscicultura de água doce, com ênfase em reprodução de peixes, produção de alevinos, e comercialização de espécies nativas e exóticas. O estágio foi realizado no período de 10 de novembro a 16 de dezembro de 2017, onde foram realizadas atividades práticas determinadas, conforme as demandas diárias da piscicultura, orientadas e supervisionadas pelo responsável técnico e proprietário Sr. Ernani Carlos Kronbauer. As atividades propostas eram desempenhadas, em conjunto com os demais colaboradores da empresa e com o responsável técnico, auxiliando desde a seleção de matrizes e reprodutores, larvicultura e alevinagem, aspectos como nutrição e manejo alimentar, realização do preparo da ração com hormônio de reversão sexual para tilápias, manuseio correto dos animais, reprodução induzida de espécies reofílicas e não reofílicas. Participação também em todas as etapas de captura dos peixes, despesca, classificação por tamanho, depuração e contagem de alevinos para comercialização, acompanhamento dos processos de embalagem e transporte rodoviário de peixes vivos em embalagens plásticas no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Durante o estágio foram colocados em prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula, evidenciando o aprendizado adquirido e aprimorando os conhecimentos nas diversas etapas da produção aquícola.

Palavras chaves: alevinagem, reprodução, incubação, peixes nativos e exóticos.

## **ABSTRACT**

This report presents the activities carried out during supervised training at Acquaviva Piscicultura (Rio Grande do Sul State - Brazil), from November 10 to December 16, 2017. The company is specialized in fish larvae and fingerling production and sale, of native and exotic species. Practical activities were determined according to daily demand, always supervised by the technical manager Mr. Ernani Carlos Kronbauer, jointly with the company's employees. It consisted on selection of mature broodstock, breeding of rheophilic and non-rheophilic species, hatching and nursing in ponds, food management and nutrition, and feed preparation for sexual reversion treatment of tilapia. Other activities were performed, like fingerling harvest, size-grading and sorting, as well as depuration, packing and road transport in Rio Grande do Sul and Santa Catarina states. During the internship, it was possible to link theory to practice, apply and integrate knowledge, skills, and experience in a real-life scenario, complementing my professional formation.

**Keywords:** fish breeding, hatchery, nursing, native and exotic species

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapa do Rio Grande do Sul

Figura 2- Vista aérea da Acquaviva Piscicultura

Figura 3- Viveiros escavados e tanques de manutenção e depuração

Figura 4- Frota de veículos da piscicultura

Figura 5- A) Laboratório de reprodução, B) Tanque de manutenção e depuração, C) Incubadoras de fibra de vidro

Figura 6- Realização de despesca dos reprodutores

Figura 7- Manejo dos reprodutores

Figura 8- A) Pesagem dos reprodutores, B) Tanques de alvenaria

Figura 9- Preparação do extrato hipofisário de carpa. A) Pesagem de hipófise em balança de precisão, B) Almofariz e pistilo utilizados para maceração, C) Extrato hipofisário pronto para aplicação

Figura 10 - Aplicação do extrato hipofisário nos reprodutores de jundiá cinza

Figura 11- Extrusão dos gametas

Figura 12- Fertilização e hidratação

Figura 13- Acondicionamento da massa de ovos na incubadora

Figura 14- Preparo do alimento caseiro com a gema de ovo

Figura 15- Fornecimento do alimento caseiro nas incubadoras

Figura 16- Esvaziamento do viveiro, secagem ao sol e oxidação da matéria orgânica

Figura 17- Verificação do estágio de desenvolvimento e acompanhamento do estado sanitário

Figura 18- Sala de rações

Figura 19- Alimento especial para alevinos carnívoros

Figura 20- Estufas para produção de tilápias

Figura 21- Tanques tipo Hapa

Figura 22- Preparo de ração para reversão sexual

Figura 23- Mistura de probiótico na ração comercial para reversão sexual da tilápia

Figura 24- Proteção dos tanques de concreto com tela anti-pássaros

Figura 25- Despesca e classificação de alevinos

Figura 26- Tanque de classificação por tamanho

Figura 27- Tanques de manutenção e depuração

Figura 28- Transporte aberto e fechado

Figura 29- Embalagens com alevinos

Figura 30- Entrega de alevinos para produtor em Dom Pedrito/RS

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Hora-grau e temperatura para reprodução das espécies cultivadas

Quadro 2 – Doses de fertilizantes utilizadas na piscicultura

Quadro 3 – Valores praticados para Alevinos, comercializados na Acquaviva  
Piscicultura na época do estágio

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
2.1 Objetivo geral .....	15
2.2 Objetivos específicos .....	15
<b>3 LOCAL DO ESTÁGIO E INFRAESTRUTURA DA EMPRESA ACQUAVIVA.....</b>	<b>16</b>
<b>4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....</b>	<b>20</b>
4.1 Manejo, Captura, Seleção e Transporte dos Reprodutores .....	20
4.2 Reprodução por indução hormonal .....	23
4.2.1 Preparo do hormônio .....	24
4.2.2 Indução à desova.....	25
4.2.3 Coleta de gametas e fertilização.....	26
4.3 Manejo de incubação.....	28
4.4 Preparo dos viveiros para larvicultura e alevinagem .....	30
4.4.1 Esvaziamento, secagem ao sol e oxidação da matéria orgânica .....	30
4.4.2 Desinfecção.....	31
4.4.3 Calagem.....	32
4.4.4 Abastecimento .....	32
4.4.5 Adubação .....	32
4.5 Povoamento dos viveiros.....	33
4.6 Manejo alimentar.....	34
4.6.1 Pós larvas e alevinos de carpa, pacu e tambiú .....	35
4.6.2 Pós larvas e alevinos de jundiá cinza e jundiá branco.....	35
4.6.3 Alimentação de espécies carnívoras .....	36
4.6.4 Alevinos de tilápia .....	37
4.7 Manejo profilático .....	39
4.8 Proteção contra predadores e espécies indesejadas .....	41
4.9 Despesca .....	42
4.10 Depuração.....	44
4.11 Transporte de alevinos .....	44
4.12 Comercialização e mercado .....	47
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui grande potencial no setor aquícola, devido às condições favoráveis que apresenta, como clima e água em abundância, o que contribui para o desenvolvimento da atividade no país (FAO, 2011). O comércio de peixe e produtos da pesca tem crescido consideravelmente nas últimas décadas, operando de maneira cada vez mais globalizada (FAO, 2016).

A aquicultura representa a única alternativa para o aumento da produção de pescado no Brasil, tendo demonstrado excelentes resultados nos últimos anos (FAO, 2014). O aumento da produção em cativeiro acompanha o consumo médio nacional per capita de pescado de 9 Kg/habitante/ano, porém o recomendado pela FAO (2014), é de 12 kg/habitante/ano, e sobretudo pelo viés da alimentação saudável (LOPES et al., 2016).

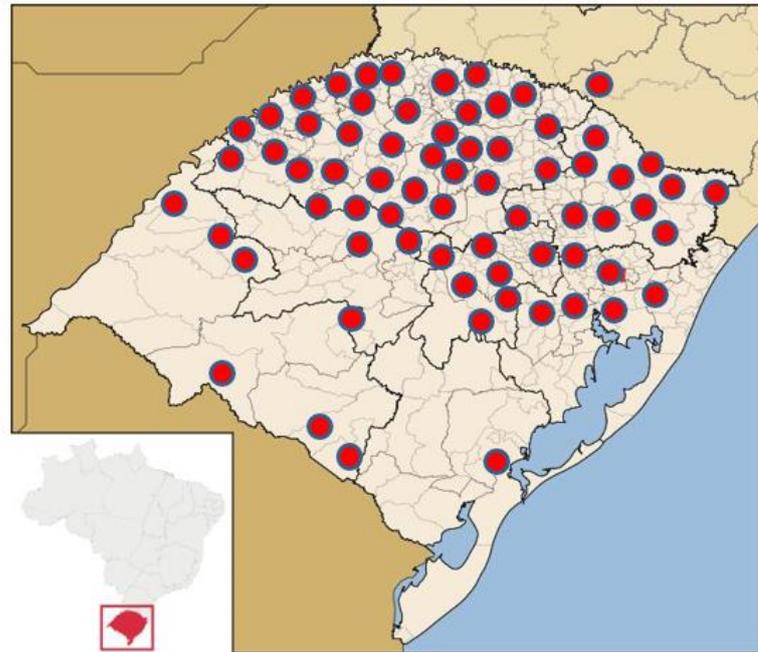
A Associação Brasileira da Piscicultura (PEIXE BR), entidade que assumiu a representação associativa da piscicultura empresarial, lançou seu anuário estatístico com dados de 2017. A entidade passou a levantar desde 2014, os dados da aquicultura nacional. Estes dados foram divulgados em fevereiro de 2018, com o total de toneladas produzidas da piscicultura no Brasil. Foi publicado o total de 691.700 mil toneladas com crescimento de 8% em 2017, comparada ao ano anterior que aumentou 1% sobre o resultado de 2015.

Com este resultado, a atividade voltou ao eixo normal de crescimento em 2017, após enfrentar muitas dificuldades em 2016, por conta da situação econômica do Brasil (Peixe BR, 2018).

A piscicultura no Rio Grande do Sul representa fonte de renda para os produtores rurais, por proporcionar variedade de espécies cultivadas, e facilidade na comercialização, como, por exemplo, a criação de alevinos, engorda de peixes ou para lazer (MARTTINS et al., 2001). É uma atividade altamente lucrativa e que proporciona rápido retorno do capital investido pelo produtor rural (KUBITZA, 2012). A atividade vem ganhando espaço no mercado e abrindo novas oportunidades de renda para pequenos e grandes produtores (OSTRENSKY; BOEGER, 1998).

Conforme Peixe BR (2018), o Rio Grande do Sul conta com cerca de 50 mil piscicultores, sendo que 97% desses atuam em regime familiar. Segundo o mesmo levantamento, o total da produção anual de peixes cultivados no Estado foi de 22 mil toneladas em 2017, totalizando 3,18% da produção nacional (Figura 1).

Figura 1- Mapa do Rio Grande do Sul



Fonte: Google maps, (2017).

De acordo com a Embrapa (2017), as espécies mais produzidas no Rio Grande do Sul são as carpas, jundiás e tilápias. Segundo Peixe BR (2018), das espécies mais cultivadas no Estado, as carpas representam 73% do total. Em segundo lugar, a tilápia com 19% da produção e, em terceiro, o jundiá e outros peixes nativos, com 8% da produção.

Diversas razões contribuem para que as carpas sejam consideradas excelentes peixes para a piscicultura: toleram baixos níveis de oxigênio dissolvido (TAMASSIA et al., 2004); apresentam grande tolerância as variações de temperaturas, desde 4°C até 35°C; são rústicas e possuem rápido crescimento (CASTAGNOLLI, 1992). Alimentam-se da vegetação aquática, gramíneas terrestres e outros vegetais e até de subprodutos da lavoura como, sementes de aveia, soja, arroz e outros, tornando os custos da produção baixos e satisfatórios (BARTON, 2002).

A tilápia (*Oreochromis niloticus*) é a espécie mais produzida no país, com 51,7% da produção brasileira. Apresenta bom desempenho de adaptação às baixas temperaturas no período de inverno, resistência a doenças, toleram baixos níveis de oxigênio, adaptação as altas concentrações de amônia e possui o mercado bastante competitivo (KUBITZA, 2005). É uma espécie com pacote tecnológico formado,

inclusive para a região sul do Brasil, produzindo carne branca e espinhas em forma de “ y ” e com grande apelo comercial.

O jundiá cinza (*Rhamdia quelen*), é uma das espécies mais promissoras para a piscicultura, por apresentar rápido crescimento no período de inverno, facilidade de adaptação em diferentes condições de cultivo, rusticidade, facilidade na indução a reprodução, e alta taxa de reprodução. Sua carne é saborosa e sem espinhos, resultando num mercado bastante competitivo com outras espécies nativas e exóticas da região (BALDISSEROTTO et al., 2004; GOMES et al., 2000; PIAIA et al., 2000).

A nova realidade da piscicultura exige profissionalismo, competitividade e a necessidade de implementação das boas práticas de produção, visando melhorar as condições de manejo e as características da infraestrutura da piscicultura, de modo a aperfeiçoar os índices reprodutivos e aumentar a rentabilidade e lucratividade da atividade (COWARD; BROMAGE, 2000; CAMPOS, 2007).

Técnicas mal conduzidas durante as práticas de manejo dos reprodutores prejudicam a produção e a qualidade das pós-larvas e alevinos, impulsionando o custo de produção (KUBITZA, 2011). A manutenção de boas condições ambientais de cultivo, mantendo os parâmetros de qualidade da água em níveis ideais, é ponto chave para aumentar a eficiência reprodutiva e a produção de alevinos de qualidade na piscicultura (EL-SAYED, 2006; FARUK et al., 2012).

Além disso, a intensificação do sistema produtivo requer o conhecimento da qualidade genética dos animais, atendendo a demanda do setor produtivo com maior padronização e eficiência e, promovendo maior retorno econômico para a atividade (SANT´ANA DE FARIA et al., 2013; GODINHO, 2007; KINGHORN, 2006).

O manejo alimentar realizado de forma correta obedecendo horários, quantidade e intervalo de alimentação de cada espécie também possibilita desenvolvimento uniforme dos peixes, promovendo melhora no estado sanitário dos animais e melhorando a qualidade do produto (MEER et al., 1997).

Durante as diferentes fases de cultivo de peixes, os animais são eventualmente submetidos a práticas ou condições de manejo que podem alterar o equilíbrio fisiológico, causando estresse, tais como: captura, despesca, confinamento em altas densidades de estocagem, transporte, qualidade da água, biometria, separação dos lotes, povoamento, mudanças ambientais, entre outros, aumentando a suscetibilidade de doenças e prejudicando o desempenho dos animais (BARNETT, 1998; BARTON;

IWAMA, 1991; HONTELLA, 1997; PICKERING, 1981; WEENDELAAR BONGA, 1997).

A produção de formas jovens é uma etapa sensível do processo produtivo, pois gera impacto direto na qualidade do alevino. Os cuidados no manejo das formas jovens afetam o desempenho do animal até o final da engorda, afetando o produto final e o retorno financeiro.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Descrever as atividades desenvolvidas na empresa Acquaviva Piscicultura, durante o período de 10 de novembro a 16 de dezembro de 2017.

### **2.2 Objetivos específicos**

- ✓ Relatar os procedimentos para a seleção das matrizes e reprodutores aptos para reprodução;
- ✓ Acompanhar e auxiliar na alimentação de reprodutores, larvas e alevinos ao longo do cultivo, evitando desperdício e adequando o manejo conforme as necessidades dos animais;
- ✓ Participar na elaboração de ração para a realização da reversão sexual de tilápias;
- ✓ Acompanhar o desenvolvimento dos alevinos e verificar o estado sanitário dos animais ao longo do cultivo;
- ✓ Acompanhar e executar os manejos de despesca, classificação, depuração e contagem dos alevinos para serem embalados, e transportados até os consumidores;
- ✓ Acompanhar e auxiliar nas entregas de alevinos aos clientes no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina.

### 3 LOCAL DO ESTÁGIO E INFRAESTRUTURA DA EMPRESA ACQUAVIVA

O estágio curricular supervisionado foi realizado na empresa Acquaviva Piscicultura (Figura 2), no período de 10 de novembro a 16 de dezembro de 2017. A empresa está localizada na BR 386 Km 198, no distrito de São José da Glória município de Victor Graeff, na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, entre os municípios de Tio Hugo e Santo Antônio do Planalto, nas coordenadas (latitude 28° 47' 97.5" S, longitude 52° 67' 61.8" O)

Figura 2 – Vista aérea da Acquaviva Piscicultura



Fonte: Acquaviva (2017).

A Acquaviva Piscicultura é uma empresa familiar, sendo o responsável técnico e proprietário Sr. Ernani Carlos Kronbauer, a administradora Sra. Luciane Kronbauer, e a assistente administrativa Srta. Fernanda Kronbauer. A piscicultura possui de 8 funcionários, separados em três equipes: a primeira equipe é responsável pela despesca; a segunda equipe responsável pelo atendimento dos clientes, embalagens e tratamento dos alevinos nos tanques de classificação e espera; e a terceira responsável pela entrega dos alevinos para os clientes.

A propriedade tem área de 12 hectares e conta com viveiros escavados, tanques de concreto para manutenção e estoque de peixes, possui moderno

laboratório de reprodução artificial, e três estufas contendo tanques com hapas de diversos tamanhos instaladas, onde são criadas larvas de tilápia para reversão sexual.

Também conta com prédio administrativo que possui uma sala de reunião para funcionários, e outra sala especial para atendimento de fornecedores, além de sanitário para os clientes.

Possui uma sala de armazenamento de rações, almoxarifado, duas salas com equipamentos e materiais utilizados no manejo diário, dois sanitários para os funcionários, uma cozinha, dois quartos para os funcionários, duas casas para os funcionários (utilizadas para a época de safra da piscicultura) e uma instalação tipo “kitnet” para hospedar estagiários.

A Acquaviva Piscicultura vem se destacado no ramo da piscicultura de água doce, bem como na reprodução e comercialização de alevinos. Desempenha a atividade de produção de alevinos de espécies nativas e exóticas, comercializando principalmente nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Mato Grosso.

A Piscicultura trabalha com as seguintes espécies: carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*); carpa húngara (*Cyprinus carpio*); carpa cabeça grande (*Arischthys mobilis*); carpa húngara escamada (*Cyprinus carpio*); carpa colorida (*Cyprinus spp*); carpa prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*); dourado (*Salminus brasiliensis*); jundiá cinza (*Rhamdia quelen*); jundiá branco (*Rhamdia spp*); tilápia (*Oreochromis niloticus*); tambuí (*Astyanax spp*); traíra (*Hoplias lacerdae*); surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*); pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e piava (*Leporinus obtusidens*).

A estrutura física da piscicultura conta com 110 viveiros escavados distribuídos nas medidas de 500 m<sup>2</sup>, 2000 m<sup>2</sup> e 3000 m<sup>2</sup> e 30 tanques de concreto de 15 m<sup>2</sup> (Figura 3), que são utilizados para manutenção e depuração dos alevinos antes de serem vendidos. A água utilizada para transporte dos alevinos é provinda de poço artesiano de 70 m de profundidade, que através de uma bomba hidráulica conduz água para o setor de comercialização.

Figura 3 – Viveiros escavados e tanques de manutenção e depuração



A piscicultura conta com três reservatórios de água com medidas de 3000 m<sup>2</sup> cada um. Em cada reservatório a saída da água é conduzida por gravidade para os viveiros e tanques de concreto através de tubulação de PVC. A retirada de água dos viveiros e tanques realiza-se com cachimbos de PVC, com tela de material plástico para evitar a saída dos alevinos.

Há acesso de veículos entre os diques dos tanques maiores, possibilitando também a passagem de caminhão de transporte e da equipe para a realização da despesca.

Há profissionais específicos para as espécies cultivadas na piscicultura, por exemplo: o funcionário determinado para alimentar e, monitorar pós larvas, alevinos e engorda de jundiás cinzas e brancos nos tanques de concreto e viveiros escavados responsabiliza-se somente por este setor.

Há também funcionário encarregado do manejo de tilápias nas estufas, hapas, tanques rede, tanques de concreto e nos viveiros escavados e outro funcionário responsável pelos alevinos de traíras, surubins, piavas nas caixas d'água em polietileno e pelo atendimento aos clientes, comercialização e embalagem dos alevinos.

O setor da despesca possui dois funcionários que responsabilizam-se em executar as despescas nos tanques de concreto e viveiros escavados da piscicultura, e também são responsáveis pelas embalagens dos alevinos para o transporte.

Cada setor da piscicultura possui suas devidas funções específicas, sendo realizadas com responsabilidade, pontualidade, comprometimento e profissionalismo de acordo com suas ações no processo produtivo. De modo geral, todos auxiliam no atendimento, comercialização dos alevinos no setor de comercialização e nas embalagens para o transporte rodoviário.

A Acquaviva possui seus veículos próprios (Figura 4), para viagens de curta e longa distância. As entregas são realizadas de acordo com o número de alevinos e distância percorrida. Para compensar o custo com deslocamento, realiza-se programação antecipada para entrega.

Figura 4 – Frota de veículos da piscicultura



Fonte: Acquaviva (2017).

## 4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante o período da realização do estágio supervisionado na empresa Acquaviva Piscicultura, foram desenvolvidas diversas atividades, desde seleção de reprodutores e matrizes aptos para a desova de espécies nativas e exóticas até o acompanhamento dos processos de embalagem e transporte rodoviário de peixes vivos, tanto em embalagens plásticas como em caixas de transporte. As atividades realizadas tiveram a supervisão constante do técnico agropecuário e proprietário Sr. Ernani Carlos Kronbauer. Sendo assim, as atividades que serão descritas neste relatório, estão relacionadas a reprodução, produção de alevinos, comercialização e transporte rodoviário de peixes vivos em embalagens plásticas para os clientes da piscicultura.

### 4.1 Manejo, Captura, Seleção e Transporte dos Reprodutores

A Piscicultura possui moderno laboratório para reprodução artificial, com aproximadamente 400 m<sup>2</sup> distribuídos em tanques de concreto e incubadoras de fibra e de vidro (Figura 5).

Figura 5 – A) Laboratório de reprodução, B) Tanques de manutenção e depuração  
C) Incubadoras de fibra de vidro



A seleção das matrizes e reprodutores começa nos primeiros dias do mês de setembro. Neste momento ocorre o envolvimento das três equipes trabalhando em conjunto, na despesca e no manejo dos animais. Classificando os animais aptos para indução hormonal, conforme o período correspondido de cada espécie. O prazo de induções encerra em fevereiro para todas as espécies.

A frequência alimentar e a taxa de alimentação tendem a diminuir com o

crescimento dos animais. Para matrizes e reprodutores, de maneira geral, era praticada na frequência de duas vezes ao dia, às 07:30 h e às 16:00 h, na proporção de 1,4 % do peso vivo. Era utilizada ração extrusada com granulometria de 4 mm para peixes onívoros, com 32% de proteína bruta.

Para carpa-capim e pacu são fornecidos, além da ração, outros alimentos como pasto, milho triturado e aveia e soja em grão, provindos dos subprodutos agrícolas da plantação da área ao lado da piscicultura. Estes alimentos são fornecidos gradualmente, até a saciedade aparente do animal, no período da manhã às 11:00 h.

Antes do período de indução hormonal dessas espécies, é cessada a ração comercial, e são fornecidos somente estes subprodutos agrícolas até a saciedade aparente do animal, na frequência alimentar de 2 à 3 vezes por dia.

Para a captura dos reprodutores utiliza-se a rede de arrasto de malha de 35 mm, passando em toda a extensão do viveiro (Figura 6), de maneira que não possibilite a fuga dos peixes e evite o mínimo possível de estresse aos animais, e a proliferação de doenças como consequência (BALDISSEROTTO, 2010).

Figura 6 – Realização de despesca dos reprodutores

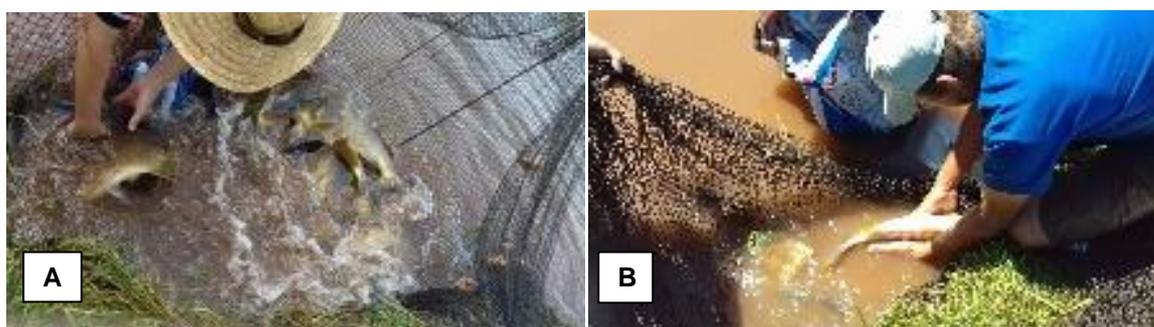


Após passar a rede de arrasto e capturar os animais (Figura 7A), realiza-se uma rigorosa seleção dos peixes aptos para a indução, ou seja, o abdômen foi mantido para cima, pressionando a região com o dedo no sentido da cabeça à cauda. Conforme as características citadas por Woynarovich e Hóvath (1983), no caso das

fêmeas são observados o abdômen mais arredondado, com o ventre abaulado e macio, com a abertura urogenital levemente inchada e saliente, com a coloração rosada ou avermelhada.

Para os machos realiza-se uma leve massagem abdominal, pressionando a região com o dedo no sentido encéfalo caudal, até a liberação do sêmen (Figura 7B) (WOYNAROVICH; HÓVATH, 1983; ZANIBONI FILHO; WEINGARTNER, 2007).

Figura 7 – Manejo dos reprodutores



Posteriormente, os animais selecionados são colocados em caixas de transporte com oxigenação contínua, quando a distância é longa, ou em sacos de tecido de polipropileno, quando o viveiro encontra-se próximo ao laboratório, para evitar o estresse e a perda do muco do animal (KUBITZA, 2007).

Todos os reprodutores são pesados em balança digital, de maneira individual dentro de sacos de tecido polipropileno (Figura 8A). Posteriormente são colocados em tanques de alvenaria para o processo de indução hormonal. Os tanques são recobertos com tela de sombreamento (Figura 8B).

Figura 8 – A) Pesagem dos reprodutores, B) Tanque de alvenaria



Durante o estágio supervisionado foram acompanhados os processos de reprodução artificial das seguintes espécies, conforme o período correspondido de cada uma: jundiá cinza, carpa capim, carpa cabeça grande, pacu e piava.

#### 4.2 Reprodução por indução hormonal

Muitas vezes as condições ambientais não são propícias para a maturação natural dos animais. Então, faz-se aplicação de técnicas de indução hormonal nos peixes que se encontram maduros, para induzir a completa maturação dos ovócitos, no caso, das fêmeas e a completa espermiação para os machos (ZANIBONI FILHO; WEINGARTNER, 2007). A indução hormonal permite também o planejamento produtivo com relação ao horário de desova (BALDISSEROTTO, 2002).

A indução hormonal compreende a aplicação de duas doses de hormônio: uma preparatória e outra definitiva. Para o amadurecimento final e desova, cada espécie necessita de períodos diferentes, a depender da temperatura. Esse período de tempo é chamado de horas-grau. Para a determinação das horas-grau, é realizada medição da temperatura da água no tanque a cada hora depois da aplicação decisiva. Somando-se os valores de temperatura a cada hora, é possível prever o horário de desova, utilizando os padrões de cada espécie (Quadro 1).

Quadro 1 – Hora grau e temperatura para reprodução das espécies cultivadas.

<b>Espécies</b>	<b>Hora grau</b>	<b>Temperatura da água</b>
Carpa Capim	220°C	24 °C a 26°C
Carpa Cabeça Grande	220°C	24 °C a 26°C
Carpa Prateada	180°C a 200°C	20 °C a 24°C
Carpa Húngara	180°C a 200°C	20 °C a 24°C
Carpa Colorida	180°C a 200°C	20 °C a 24°C
Jundiá Cinza e Branco	180°C a 200°C	24 °C a 26°C
Pacu	200°C	24 °C a 26°C
Piava	200°C	24 °C a 26°C

Adaptado de: WOYNAROVICH; HORVÁTH (1983); MOURA; CHELLAPPA (1992).

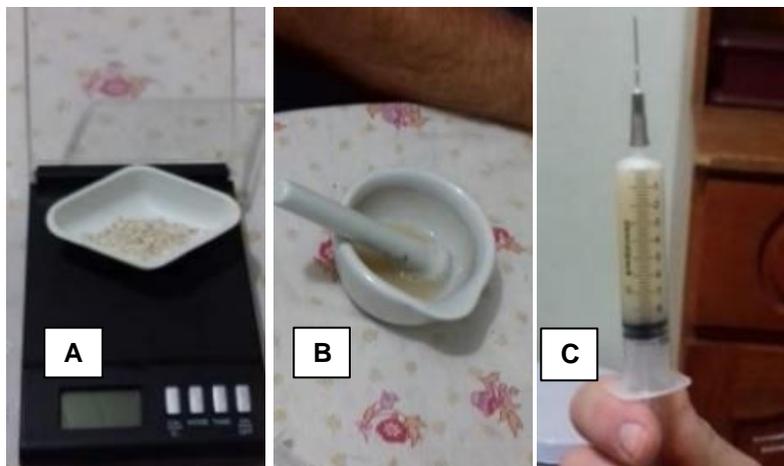
#### 4.2.1 Preparo do hormônio

Após a pesagem dos reprodutores, é possível calcular a quantidade de hormônio necessária para cada animal. Para a indução à reprodução, foi utilizada hipófise de carpa, com dose de 5 mg/Kg para fêmeas e 1,5 mg/Kg para machos. As hipófises eram pesadas em balança digital (Figura 9A), sendo posteriormente maceradas em um almofariz com pistilo de porcelana (Figura 9B). Após a maceração, foi adicionado soro fisiológico (0,5 a 1 mL por Kg de peixe) para completa diluição das hipófises e obtenção dos extrato hipofisário de carpa (EHC)(BOCK; PADOVANI, 2000).

Preparada a solução de extrato hipofisário, era deixada em repouso por 5 minutos. Então, o sobrenadante era coletado em seringa graduada para aplicação nos animais (Figura 9C).

Figura 9 – Preparação do extrato hipofisário de carpa

A) Pesagem de hipófise em balança de precisão, B) Almofariz e pistilo utilizados para maceração, C) Extrato hipofisário pronto para aplicação



#### 4.2.2 Indução à desova

A aplicação foi realizada com o reprodutor fora da água, retirando o animal do tanque com um puçá e enrolado em uma toalha úmida, encobrendo a cabeça e a nadadeira caudal, e sendo colocado sobre uma mesa para contenção.

A aplicação do extrato hipofisário pode ser feita em vários locais: na base da nadadeira peitoral, onde existe uma região sem escamas de fácil acesso na musculatura, na região intramuscular junto à nadadeira dorsal ou, como foi praticado neste estágio, na região intrabdominal, na base da nadadeira pélvica do peixe (Figura 10) (BOCK; PADOVANI, 2000; GRAEFF; PRUNER, 2006).

Com os respectivos pesos das fêmeas calcula-se 10% da dose total, do hormônio para aplicação, como dose preparatória (AMARAL JR., 2006; GRAEFF; PRUNER, 2006).

Após a aplicação da dose preparatória, espera-se de 10 a 14 horas para aplicar os 90% restantes de extrato hipofisário (dose definitiva). Os machos recebem dose única de extrato hipofisário, no mesmo horário da dose definitiva das fêmeas.

Figura 10 – Aplicação do extrato hipofisário nos reprodutores de jundiá cinza

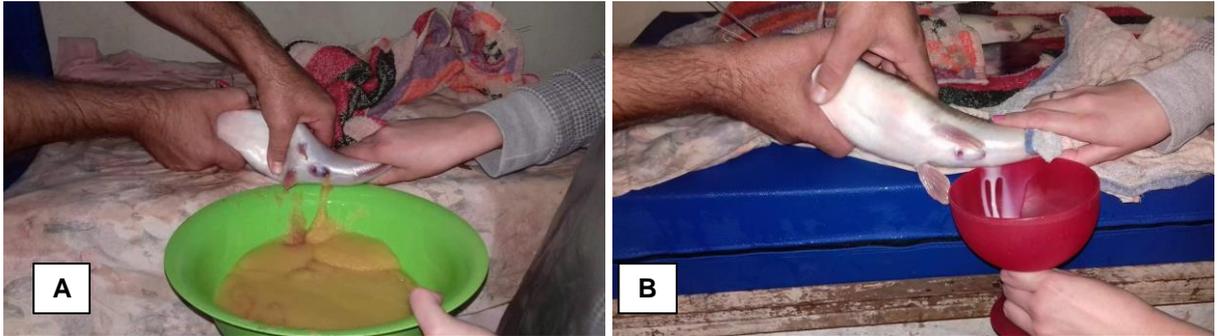


#### 4.2.3 Coleta de gametas e fertilização

Após a aplicação da dose decisiva, de acordo com a temperatura da água e a hora-grau da espécie, sabe-se o horário de desova. Neste momento, a aproximação deve ser feita em silêncio. Observa-se o comportamento das fêmeas, prontas para a desova, que apresentam nado em círculos e inquietação. As fêmeas são capturadas uma a uma com o auxílio de puçá e acondicionadas em toalha úmida, assegurando que os olhos dos animais estejam cobertos. São então colocadas sobre uma mesa e, o orifício urogenital é seco com toalha limpa. O abdômen é pressionado com leveza da região anterior para a região posterior, de maneira contínua, realizando-se a extrusão, ocorrendo a total eliminação dos ovócitos, que imediatamente são colocados em bacia plástica completamente seca (Figura 11A).

O manejo é realizado com cautela para minimizar o estresse e evitar lesões nos peixes (MURGAS et al., 2011). Após a coleta dos ovócitos, os mesmos são pesados, para saber quantos gramas cada fêmea desovou e imediatamente realiza-se a captura dos machos, seguindo os mesmos passos realizados para as fêmeas (ANDREATA, 1979; GRAEFF; PRUNER, 2006).

Figura 11- Extrusão dos gametas



No macho foi pressionada levemente a região ventral, sentido encéfalo caudal onde foi expelido o sêmen e colocado em recipiente plástico (Figura 11B), sendo logo após colocados sobre os ovócitos. Para ocorrer a fertilização, coloca-se água gradualmente, mexendo suavemente com espátula plástica.

Passados alguns minutos, mexendo suavemente e colocando água gradativamente, observou-se o aumento do espaço perivitelinico, segundo Bonislawska et al. (2001), pode ser utilizado como parâmetro de qualidade de desova. (Figura 12).

Figura 12 – Fertilização e hidratação



Depois de serem hidratados, os ovos são distribuídos nas incubadoras, do tipo funil com capacidade de 60 ou 200 L, com fluxo de água constante (AMARAL JR., 2006; BALDISSEROTTO; GOMES et al., 2010; GRAEFF; PRUNER, 2006). O ideal

para a transferência da massa de ovos seria na quantidade de 0,5 g a 3,5 g por litro de água das incubadoras (BALDISSEROTTO; GOMES et al., 2010).

Seguindo a recomendação, nas incubadoras de 60 e 200 L foram acondicionados em média 100 e 350 g de ovos, respectivamente.

Foi necessário um período de adaptação à temperatura da água da incubadora, que não é a mesma da água da bacia. Espera-se um tempo mínimo de aclimação de 5 minutos, para equilibrar a temperatura de ambas, sendo os ovos vagarosamente liberados nas incubadoras (Figura 13).

Figura 13 – Acondicionamento de massa de ovos na incubadora



### 4.3 Manejo de incubação

Após aproximadamente 24 horas, inicia o processo de eclosão dos embriões nas incubadoras. Durante os primeiros dias, as larvas contam com reserva energética proveniente do saco vitelínico. A partir do quinto dia começam a alimentar-se do alimento exógeno. Já com o saco vitelínico absorvido, começa a ser feita a alimentação nas incubadoras com gema de ovo cozida (Figura 14), por aproximadamente 2 a 3 dias, até a transferência para os viveiros escavados

(SEMERMANN, 2002). Desde o acondicionamento dos embriões até o povoamento dos viveiros, as larvas permanecem 7 dias nas incubadoras.

Isso serve para estimular a alimentação já nos primeiros dias de vida, sendo alimentados com 3 gemas de ovos em 600 mL de água e triturados até ficar com textura líquida e uniforme. São distribuídos 200 ml em cada incubadora (Figura 15), 2 vezes ao dia (AMARAL JR., 2006). Após este período, as larvas foram visualizadas em microscópio e apresentavam o trato digestório amarelo, sendo visualizadas na proveta e também a olho nu .

Figura 14 – Preparo do alimento caseiro com a gema de ovo



Figura 15 – Fornecimento do alimento caseiro nas incubadoras



As taxas de fecundação observadas nas incubadoras ficaram na faixa de 80%, em média. A sobrevivência final (alevinos despescados) variou entre 30% e 50% do total de larvas estocadas nos viveiros escavados.

#### **4.4 Preparo dos viveiros para larvicultura e alevinagem**

A preparação dos viveiros tem como objetivo disponibilizar ambiente livre de patógenos e favorecer a produção de alimento natural (fito e zooplâncton) em quantidade e qualidade nos diferentes estádios de desenvolvimento dos peixes, mantendo a qualidade da água dentro das faixas ideais para as espécies. Seguem abaixo os procedimentos para preparo de viveiros escavados que foram seguidos durante o estágio.

##### **4.4.1 Esvaziamento, secagem ao sol e oxidação da matéria orgânica**

Ao final de cada cultivo, os viveiros devem ser totalmente drenados, para que o fundo seja exposto à radiação solar, processo que leva em média de 7 a 10 dias, ou até que o fundo seque completamente, de maneira que ocorra a oxidação da matéria orgânica que fica no fundo do viveiro depois do término do cultivo (OSTRENSKY; BOEGER, 1998).

A secagem possibilita a completa oxigenação do solo e eliminação de ovos ou de outros predadores dos peixes cultivados (Figura 16), como por exemplo: peixes

carnívoros, girinos, animais bentônicos que possam alimentar-se das larvas dos peixes, principalmente nos primeiros dias que são colocadas no viveiro (RIBEIRO, 2001).

Figura 16 - Esvaziamento do viveiro, secagem ao sol e oxidação da matéria orgânica



#### 4.4.2 Desinfecção

Após a secagem completa dos viveiros é a vez da realização da desinfecção, que já foi iniciada no processo de secagem, reduzindo a matéria orgânica e interrompendo o ciclo da maior parte dos patógenos. Contudo, a desinfecção precisa ser complementada com o uso de cal virgem (mais utilizada) ou cal hidratada. A cal virgem eleva o pH do solo e em contato com a água e libera calor, promovendo uma elevação brusca de temperatura e do pH da água, eliminando organismos indesejados. Não pode ser aplicada durante o cultivo, pois pode causar mortalidade nos peixes.

A dose de cal virgem recomendada e utilizada no estágio foi de 200 g/m<sup>3</sup>. A aplicação deve ser feita em toda a extensão do viveiro, principalmente em poças de água, eliminando os organismos aquáticos que estiverem presentes no viveiro (CAMPOS, 2007).

Para aplicação do produto é necessária a utilização de equipamentos de proteção individual como: máscara contra o pó, óculos de acrílico com proteção lateral, luvas, botas e macacão.

#### **4.4.3 Calagem**

A calagem tem a finalidade de controlar a acidez do solo, e aproximar ao máximo o pH a 7,0. Também aumenta a alcalinidade total e a dureza total da água, aumentando a disponibilidade de fósforo e aumentando o carbono como fonte principal para auxiliar na fotossíntese, promovendo a elevação da concentração de bicarbonato da água (BOYD; SCARSBROOK, 1974). As concentrações ideais de alcalinidade total e dureza total da água devem alcançar valores acima de 20 mg/ L (BOYD; TUCKER, 1998). A dose utilizada para calagem nos viveiros é de 250 g/m<sup>2</sup>.

#### **4.4.4 Abastecimento**

O enchimento dos viveiros realiza-se por gravidade, ou seja, a água que sai do reservatório é conduzida através de tubulação de PVC. Para a entrada de água nos viveiros escavados são utilizados filtros fabricados com telas que impedem a entrada de ovos e larvas de peixes invasores, traíras, lambaris, ou os que podem preda formas jovens e competir pela ração. Esporadicamente eram realizadas análises de oxigênio, pH, alcalinidade, amônia, nitrito e dureza, utilizando-se kit colorimétrico. Durante o estágio e, conforme histórico da propriedade, não foram observados problemas relacionados à qualidade das águas utilizadas (poço e barragem).

#### **4.4.5 Adubação**

Segundo Logato (2000), a fertilização dos viveiros deve ser realizada antes do povoamento com os alevinos, visando fornecer alimento em quantidade e qualidade para atender às diferentes fases de desenvolvimento dos peixes, diminuindo os gastos com alimentação (CAMPOS, 2007). A adubação pode ser química ou orgânica (Quadro 2) e é realizada 7 dias antes do povoamento dos viveiros, ou seja, no mesmo dia em que as matrizes e reprodutores são induzidos à desova. Assim, o plâncton se desenvolve de forma gradual, de forma que quando a pós-larva for estocada, o alimento esteja no tamanho adequado para a fase em que se encontra, aumentando deste modo a sobrevivência dos animais. Os nutrientes mais importantes na adubação são nitrogênio e fósforo, essenciais para a produção de microalgas, que servirão de alimento para o zooplâncton.

Quadro 2 – Doses de fertilizantes utilizadas na piscicultura.

Produto	Quantidade
Esterco de peru peletizado	2000 Kg/ha
Superfosfato triplo	15 Kg/ha
Ureia	30 Kg/ha

Fonte: Dosagens utilizadas pelo produtor.

#### 4.5 Povoamento dos viveiros

Após a permanência das larvas nas incubadoras, realiza-se o povoamento nos viveiros escavados, por onde vão permanecer durante 21 dias, alimentando-se da produção de zooplâncton e da oferta diária da ração comercial moída extrusada de 0,4 mm, com 55% proteína bruta.

A retirada das larvas das incubadoras, foi realizada por sifonamento, com mangueira plástica, sendo colocadas em baldes coletores com malha 250 microns, para facilitar a saída da água do balde e impedir a saída das larvas. O laboratório da piscicultura encontra-se bem próximo dos viveiros, facilitando a mobilidade para levar o balde coletor até o destino.

Ao entrar no viveiro para soltura das larvas, existe um tempo de aclimação estabelecido de 10 minutos, para equilibrar a temperatura da água do balde coletor, com a temperatura da água do viveiro.

De forma, gradativa, vão sendo soltas as larvas, para evitar que não sofram nenhum trauma ocasionado por choque mecânico, térmico, ou por alguma diferença significativa na qualidade da água.

A densidade de estocagem varia conforme a espécie. Pós larvas de carpas são estocadas na proporção 250 a 300 por m<sup>2</sup> em viveiros escavados; pós larvas de pacu são estocadas de 300 a 350 por m<sup>2</sup>; também são estocados de 500 a 600 por m<sup>2</sup>.

Semanalmente, foram coletadas e observadas pequenas amostras de animais, para verificação do seu desempenho, e certificação da ocorrência de alguma doença nos viveiros ou predadores indesejáveis (Figura 17).

Figura 17 – Verificação do estágio de desenvolvimento e acompanhamento do estado sanitário



#### 4.6 Manejo alimentar

O manejo alimentar realizado de forma adequada estabelece sucesso na cadeia produtiva, melhorando a qualidade das pós-larvas e alevinos, satisfazendo o desempenho reprodutivo e rendendo lucratividade para piscicultura (CYRINO et al., 2010).

A quantidade de ração comercial ofertada aos peixes depende da espécie cultivada, da fase de desenvolvimento, da densidade de estocagem, das condições ambientais dos viveiros e da saúde dos animais (CYRINO et al., 2010). À medida que vão se desenvolvendo aumenta-se a oferta diária da ração (LOGATO, 1999).

As rações (Figura 18) são fornecidas a lanço nos viveiros escavados e tanques de concreto para os alevinos. A frequência alimentar varia conforme a fase de desenvolvimento, densidade de estocagem, temperatura, as espécies criadas e a qualidade da água dos viveiros. As rações são fornecidas nos mesmos horários, todos os dias de maneira que haja adequado condicionamento dos peixes (TEIXEIRA, 1998). Assim, há maior aceitação da ração ofertada e diminuição de desperdícios (KUBITZA, 1997). Este tipo de manejo é importante para o fortalecimento do processo produtivo de excelência e qualidade na produção de peixes (BALDISSEROTTO; GOMES, 2005).

Figura 18 – Sala de rações



#### 4.6.1 Pós larvas e alevinos de carpa, pacu e tambuí

No manejo alimentar para pós larvas de carpas, pacu e tambuí foi utilizada ração comercial extrusada e moída, com granulometria de 0,4 mm, de 55% de proteína bruta, na quantidade de 800 g por alimentação em viveiros de 500 m<sup>2</sup>. A frequência alimentar foi de 2 vezes ao dia, no período da manhã às 07:30 h e no período da tarde às 16:00 h.

Depois de 11 dias sendo alimentados com ração comercial moída de 0,4 mm, ocorre a troca da ração comercial por outra com granulometria de 1,7 mm, com 36 % de proteína bruta, ofertada 4 vezes por dia na proporção de 900 g por alimentação, para viveiros de 500 m<sup>2</sup>.

#### 4.6.2 Pós larvas e alevinos de jundiá cinza e jundiá branco

O manejo alimentar para pós larvas até o 11º dia foi realizado com ração comercial extrusada e moída, com granulometria de 0,4 mm, e 55% de proteína bruta. Este alimento é indicado para pós larvas e alevinos com peso médio de até 3 gramas. A densidade de estocagem utilizada foi de 400 a 500 larvas por m<sup>2</sup> nos viveiros escavados, precisamente para um viveiro de 500 m<sup>2</sup>, que era o padrão utilizado, foram estocadas 200.000 larvas.

No período da manhã às 07:30 h, foram oferecidos 800 g de ração comercial para viveiros de 500 m<sup>2</sup>, e às 16:00 h, na mesma quantidade. Nos mesmos horários do arraçoamento, porém em dias alternados, foram oferecidos 800 g de farinha de vísceras, como complemento na alimentação. Este manejo foi adotado devido às observações diárias do manejo, onde foi constatado melhor desempenho dos lotes de animais que receberam essa complementação.

Para a fase de alevinagem, a partir do 11º dia, a frequência alimentar é de quatro a cinco vezes por dia. Neste período, os animais eram alimentados com ração comercial moída de 0,4 mm e 55% proteína bruta 4 a 5 vezes por dia na proporção de 900 g por alimentação, para viveiros de 500 m<sup>2</sup>. Foi feita complementação com farinha de vísceras.

#### **4.6.3 Alimentação de espécies carnívoras**

Para a alimentação das espécies carnívoras recomendam-se as primeiras horas do dia e ao entardecer (CYRINO, 2000). Requer treinamento alimentar específico diferenciado, adaptado ao hábito alimentar. É muito importante que o tratador seja bem observador, pois é dele que irá depender o desenvolvimento e a saúde dos alevinos resultando numa produção exitosa (FERREIRA et al., 2013).

Para a alimentação dos alevinos das traíras, dourados e surubins são preparados ingredientes especiais que são estocados em freezer, em sua maioria peixes congelados, que são moídos através de um moedor até formar uma pasta de carne de peixe.

Com os movimentos das mãos formam-se pequenas porções redondas em forma de almôndegas (Figura 19), que no período da manhã às 07:30 h, são fornecidas aos alevinos, que ficam acondicionados na quantidade de 2500 alevinos de 3 a 3,5 cm em caixas d'água em polietileno de 1000 L, com renovação de água contínua e oxigenação constante. São fornecidos 400 g deste alimento especial, e no período da tarde na mesma quantidade.

Figura 19– Alimento especial para alevinos carnívoros



#### 4.6.4 Alevinos de tilápia

No final do ano de 2017, foi concluída a construção de 3 estufas de 1000 m<sup>2</sup> de área (Figura 20). Cada estufa possui um viveiro escavado de medida de 330 m<sup>2</sup>, totalizando 3 viveiros. Um dos viveiros possui 12 hapas com medidas de 6m<sup>3</sup>, onde são estocados os alevinos até atingirem 3,0 cm a 3,5 cm, que seguidamente são classificados e logo comercializados.

Figura 20– Estufas para produção de tilápia



Os alevinos de tilápias nos primeiros 6 dias, são estocados em hapas com medidas de 6m<sup>3</sup> cada uma, precisamente são 11000 tilápias por hapa. A alimentação é diferenciada pelo motivo do ciclo de reversão sexual, que dura em torno de 28 a 32 dias, de modo que foi utilizada a temperatura da água de 26° C. A ração é fornecida 6 vezes por dia. Neste período, alimentam-se da ração extrusada de 0,4 mm junto com o hormônio de reversão sexual (Figura 21).

Figura 21 – Tanques tipo Hapa.



A forma de preparo para a ração de reversão sexual é a seguinte: pesa-se 0,5 g do hormônio 17  $\alpha$ -metiltestosterona para cada 7 kg de ração comercial extrusada de granulometria 0,4mm. O hormônio é diluído em 4 L de álcool etílico 98% GL e, distribuído por aspersão sobre a ração e misturado manualmente (Figura 22). Após a mistura, a ração é deixada para secar por 24 horas e já pode ser fornecida a ração de reversão sexual para os alevinos.

Figura 22 – Preparo de ração para reversão sexual



Como forma de tratamento para evitar o aumento da amônia, sedimentos no fundo dos tanques, melhorar a conversão alimentar, aumentar a resistência às doenças, e proporcionar maior resistência às mudanças de temperatura, foi utilizado probiótico na ração. Foi preparado misturando-se 8 g do probiótico em pó para cada Kg de ração comercial extrusada de granulometria 0,4mm, utilizada na reversão sexual (Figura 23).

Figura 23 – Mistura de probiótico na ração comercial para reversão sexual de tilápia



#### 4.7 Manejo profilático

São constantes as preocupações no processo produtivo da piscicultura. As doenças podem ocasionar a mortalidade dos peixes, inviabilizando sua

comercialização, e causando grandes prejuízos econômicos na produção (KUBITZA, 2009).

A Acquaviva Piscicultura apresenta rigoroso controle sanitário e responsabilidade técnica, fornecendo alevinos de qualidade visando a satisfação dos clientes.

Para assegurar a sanidade dos animais, são utilizados alguns produtos para as respectivas enfermidades aliados ao monitoramento diário dos alevinos para verificação de seu desempenho, uniformidade e a qualidade da produção, de modo, a saber antecipadamente quais medidas devem ser tomadas para evitar problemas sanitários (KUBITZA, 2009).

A intensificação do cultivo torna-se estressante para os peixes, contribuindo para o aparecimento e a permanência de agentes no ambiente, associados as variações de parâmetros e manejos do que estão acostumados normalmente (MORAES, 2009).

Na maioria das pisciculturas é praticamente impossível manter um ambiente livre de patógenos, portanto é importante ter alternativas de como conviver com os mesmos, buscando sempre as melhores condições para o bom desenvolvimento e saúde dos peixes.

Os materiais que são utilizados na piscicultura para as despesca como: redes de arrasto, baldes, luvas, máscaras, puçás, macacões, peneiras, classificador foram desinfectados com formalina (formol) na medida de 2 ml para cada 10 litros de água, por 5 a 10 minutos.

A doença dos pontos brancos, causada por *Ichthyophthirius multifiliis* (protozoário ciliado) que espalha-se por todo o corpo, nadadeiras e brânquias dos peixes, principalmente em alevinos e juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) surubim (*Pseudoplatystoma sp*), e pacu (*Piaractus mesopotamicus*), foi tratada com sal de cozinha (CARNEIRO et al., 2005). Para tal, os alevinos foram submetidos a banhos com 4 g/L de sal, por 24 horas. Após esse período, os peixes eram alimentados, a água era renovada e inicia-se outro banho, até que os animais não apresentassem parasitas.

As bactérias são consideradas oportunistas na piscicultura. Estão presentes na água, e na microbiota dos peixes e desencadeiam patologias, quando o hospedeiro encontra-se debilitado em decorrência de alguns fatores (COSTA, 2004). A sua proliferação é motivada pela má nutrição dos peixes, elevadas densidades de

estocagem, injúrias físicas, decorrentes de despescas mal realizadas, e transporte de longa duração sem os cuidados necessários (MORAES, 2009).

Os principais sintomas são perda de apetite, erosão nas nadadeiras, redução de atividade, olhos saltados de aspecto opaco e hemorrágico. Sem tratamento ocasionam em poucas horas mortalidade de toda a produção.

Os fungos também são causadores de infecção na piscicultura, causando danos na camada de muco do peixe, e o animal acaba ficando suscetível à infecção da doença. O modo de transmissão é diretamente na água ou equipamentos. A enfermidade coloniza vários pontos do corpo do animal, principalmente olhos e brânquias.

Para o tratamento de bactérias e fungos foi utilizada oxatetraciclina na medida de 2 g por kg de ração extrusada de granulometria de 1,7 mm ou 2 mm, oferecido para os alevinos nos tanques de manutenção.

De maneira geral, o controle sanitário da propriedade começa na prevenção. Com manutenção de boa qualidade da água, evitando introdução de peixes doentes e infectados (quarentena), e fazendo a retirada diária dos peixes mortos e doentes, de modo a evitar futuras contaminações.

#### **4.8 Proteção contra predadores e espécies indesejadas**

A produção de alevinos exige cuidado constante contra predadores. As aves, sem dúvida, são os animais mais nocivos à produção, com grande diversidade de espécies (MACEDO; SIPAÚBA-TAVARES, 2005). Estes animais alimentam-se várias vezes ao dia e predam alevinos de todas as espécies cultivadas na piscicultura. As principais aves predadoras são: biguá, garça branca grande, garça branca pequena, bem-te-vi, martim-pescador e socó. Os peixes são capturados com o bico e são engolidos praticamente inteiros. Durante o estágio foi observada uma garça que regurgitou junto a um dos tanques de alevinos de tilápia. Verificando o local, foram encontrados mais de 100 alevinos.

Além das aves, ovos, larvas e peixes indesejáveis, lontras e cobras d'água podem causar problemas e competir pelo alimento natural ou pela ração fornecida. A alternativa para impedir a entrada de predadores é a colocação de telas anti-pássaros para evitar que estes e outros animais entrem nos tanques. Para a entrada de água nos viveiros escavados e tanques de concreto são utilizados filtros fabricados com

tela de sombreamento, que são colocados em canos de PVC, para impedir a entrada de ovos e larvas de peixes invasores (Figura 24).

Figura 24 – Proteção dos tanques de concreto com tela anti-pássaros



#### 4.9 Despesca

As boas práticas no manejo da despesca são realizadas de maneira cautelosa e rápida, para não ocasionar estresse agudo, injúrias físicas no animal e não prejudicar a qualidade do alevino. Quando realizado de maneira inadequada, o manejo pode gerar perdas de uma parte ou toda a produção (CARMICHAEL et al., 1984; CARNEIRO; URBINATI, 1999; FARUK et al., 2012).

Para realização do manejo da despesca utilizam-se redes de arrasto e puçás. O tamanho da malha depende do tamanho do peixe: para alevinos de 1 cm a 1,5 cm usa-se malha de 5 mm; alevinos acima de 4 cm malha de 8 mm; peixes maiores ou para seleção de reprodutores acima de 18 cm malha de 35 mm. Utiliza-se também o puçá para retirar os alevinos que tenham ficado após a despesca com a rede de arrasto (Figura 25). Após a despesca, os alevinos são colocados em caixas de transporte com oxigenação contínua. Após chegarem nos tanques de classificação, são separados por tamanho em lotes uniformes, através de um classificador. A contagem dos alevinos é feita por medida de volume. Conta-se o número de alevinos em determinado volume (peneira), facilitando a separação dos animais em quantidades corretas para venda (Figura 26).

Figura 25 - Despesca e classificação de alevinos



Figura 26 – Tanque de classificação por tamanho



Existe uma variação entre 30% a 50% de sobrevivência dos alevinos em relação ao número de larvas estocadas. Normalmente a despesca realiza-se após 21 dias contados, desde quando foram colocados nos viveiros escavados.

#### 4.10 Depuração

Os peixes submetidos ao jejum (depuração) recuperam-se mais rapidamente do estresse da despesca, carregamento e transporte. O período mínimo de jejum (depuração) necessário para esvaziamento completo do trato digestório do animal depende, de alguns fatores como: tamanho do peixe, espécie e hábito alimentar. Para os peixes maiores, o período de jejum pode variar de 1 a 4 dias, para alevinos, o período de jejum deve ser de 1 a 2 dias. Manter os animais em jejum antes do transporte é um procedimento importante, pois reduz o consumo de oxigênio e a excreção de amônia e gás carbônico pelos peixes e conseguem passar pelo transporte sem grandes prejuízos (INOUE, 2006; KUBITZA, 2012).

A adoção do jejum antes do transporte faz com que os peixes reduzam o consumo de oxigênio; excretam menos amônia e gás carbônico na água; tolerem melhor o manuseio e apresentem maior sobrevivência após o transporte. Com o trato digestivo vazio, os peixes também não sujam a água com suas fezes, reduzindo assim a carga bacteriana na água e o risco de infecções durante o transporte (KUBITZA, 2007).

No momento em que são realizadas as despescas dos peixes, e são selecionados por tamanho, sabe-se a quantidade exata de alevinos que saíram daquele viveiro. Após isso eles são colocados em tanques de manutenção e depuração (Figura 27) num período não inferior a 24 horas, para posteriormente serem embalados e transportados em embalagens plásticas).

Figura 27 – Tanques de manutenção e depuração



#### 4.11 Transporte de alevinos

O transporte de alevinos faz parte do processo produtivo. É considerado um procedimento traumático que consiste em sucessões de estímulos adversos, desde a

captura, o carregamento para o transporte, o descarregamento e a estocagem dos peixes (KUBITZA, 2007). Esse manejo expõe os peixes a uma série de estímulos que desencadeiam respostas fisiológicas para a adaptação (IVERSEN et al., 1998; URBINATI; CARNEIRO, 2004).

Na empresa são utilizados dois sistemas básicos para transporte de peixes vivos (Figura 28): o primeiro tipo é o transporte em sistema aberto no qual as caixas recebem alimentação de oxigênio constante. O segundo sistema é fechado, no qual os peixes são colocados em sacolas preenchidas com água e oxigênio puro, com proporção de 1/3 de água de poço e 2/3 de oxigênio e sendo totalmente vedadas com liga plástica de forma que não ocorra saída de oxigênio, suportando várias horas de transporte (GOLOMBIESKI et al., 2003).

Figura 28 – Transporte aberto e fechado



A quantidade de alevinos colocados em cada embalagem, depende da espécie e do tempo de transporte.

Normalmente são colocados no máximo 350 a 400 alevinos de 3 cm a 5 cm em sacolas plásticas de 20 L. Peixes carnívoros como traíras, dourados e surubins são colocados em sacolas plásticas separados por espécie. Quanto maiores os alevinos, menor a quantidade nas embalagens.

Nas embalagens com alevinos de tilápia são colocados 2 g de sal (cloreto de sódio), de forma a evitar a perda de muco, inibir a formação de doenças e auxiliar o equilíbrio osmótico do animal. O transporte dos alevinos é feito até o cliente, e o envio é realizado com total segurança para todo o Brasil em caixas de transporte, caixas de papelão ou sacolas plásticas. (Figura 29)

Figura 29 – Embalagens com alevinos



No momento em que são comercializados os alevinos, são repassadas instruções para os clientes sobre como proceder para soltura dos alevinos nos tanques, para evitar mortalidade por estresse e choque térmico. (Figura 30)

Os peixes, ao chegarem na piscicultura, devem passar por período de adaptação, ou seja, não podem ser colocados diretamente nos tanques, de modo evitar a mortalidade de imediato por choque térmico e diferenças na qualidade da água. É necessário um tempo de adaptação com o meio externo, não menor que 15 minutos, colocando na embalagem plástica dos alevinos, pequenas porções da água do tanque para equilibrar as duas temperaturas. Após este tempo de adaptação pode-se ir soltando os alevinos cuidadosamente e gradativamente para que possam equilibrar-se com o meio natural. A água das embalagens ou da caixa de transporte nunca é despejada no viveiro de cultivo. Deve ser descartada, para evitar possível contaminação com patógenos.

Figura 30- Entrega de alevinos para produtor em Dom Pedrito/RS



#### 4.12 Comercialização e mercado

A Piscicultura vem se destacando na atividade do meio rural, possibilitando ótima lucratividade do capital investido pelo produtor rural, e proporcionando novas opções de investimentos para o meio agropecuário (OSTRENSKY; BOEGER, 1998). No Rio Grande do Sul a atividade aquícola está em crescente expansão no mercado e vem subsidiando os produtores rurais, para a melhoria e o desenvolvimento da atividade (CALDERÓN, 2003; CAMARGO, 2005).

O comércio de alevinos está cada vez mais competitivo, conseqüentemente, alternativas viáveis estão sendo adotadas pelo produtor para superar este fator. Uma forma de otimização na produção é a venda direta para o produtor, facilitando a venda de seus produtos.

A comercialização dos peixes depende de planejamento de volume, regularidade e qualidade da produção, ou seja, podendo ser vendido diretamente ou passar por intermediários, desde pequenos e médios produtores, associações ou cooperativas que agregam piscicultores, e instituições governamentais (federais, estaduais e municipais) (FURLANETO et al., 2009).

A Acquaviva Piscicultura é uma empresa que a mais de 20 anos está no mercado, focada na produção de alevinos e alevinões de qualidade. Possui quadro de funcionários comprometidos nas tarefas às quais são designados na piscicultura,

sempre preservando a pontualidade e responsabilidade no atendimento, comercialização e nas demais atividades desempenhadas.

A piscicultura possui clientes fixos, e atende várias regiões do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Mato Grosso. Várias espécies são produzidas e comercializadas pela empresa, sendo as principais: carpa capim, tilápia e jundiá cinza. Os valores praticados dependem da espécie e do tamanho do alevino (Quadro 3).

Quadro 3 – Valores praticados para Alevinos, comercializados na Acquaviva Piscicultura na época do estágio.

ALEVINOS			
Espécie	Tamanho	Milheiro no local	Milheiro entregue (transporte)
Carpa Capim	4 cm	R\$ 300,00	R\$ 320,00
Cabeça Grande	5 cm	R\$ 300,00	R\$ 320,00
Húngara	5 cm	R\$ 300,00	R\$ 320,00
Prateada	5 cm	R\$ 300,00	R\$ 320,00
Húngara Escamada	6 cm	R\$ 300,00	R\$ 320,00
Tilápia	5 cm	R\$ 300,00	R\$ 320,00
Jundiá Cinza	4 cm a 7 cm	R\$ 300,00	R\$ 320,00
Jundiá Branco	4 cm a 7 cm	R\$ 300,00	R\$ 320,00
Tambiú	4 cm	R\$ 300,00	R\$ 320,00
Carpa Colorida	5 cm	R\$ 300,00	R\$ 320,00
Traíra	4 cm a 5 cm	R\$ 1100,00	R\$ 1100,00
Pacu	6 cm	R\$ 450,00	R\$ 500,00
Piava	5 cm	R\$ 450,00	R\$ 500,00
Dourado	8 cm a 10 cm	R\$ 7500,00	R\$ 7500,00
Surubim	10 cm a 12 cm	R\$ 7500,00	R\$ 7500,00
Carpa Capim III	8 cm a 10 cm	R\$ 500,00	R\$ 550,00
Cabeça Grande III	8 cm a 10 cm	R\$ 500,00	R\$ 550,00
Carpa Húngara III	8 cm a 9 cm	R\$ 500,00	R\$ 550,00
Carpa Prateada III	8 cm a 10 cm	R\$ 500,00	R\$ 550,00
Carpa Colorida III	8 cm a 10 cm	R\$ 500,00	R\$ 550,00
Jundiá Cinza III	8 cm a 10 cm	R\$ 500,00	R\$ 550,00
Tilápias III	8 cm a 10 cm	R\$ 500,00	R\$ 550,00

Fonte: Acquaviva Piscicultura (2017).

As cidades atendidas pela piscicultura no Rio Grande do Sul são: Almirante Tamandaré, Arvorezinha, Áurea, Barros Casal, Cachoeira do Sul, Canoas, Casca, Caseiros, Coqueiros do Sul, Cotiporã, Dom Pedrito, Erechim, Ibirubá, Itapuca, Marau, Nicolau Vergueiro, Nonoai, Nova Prata, Pelotas, Pontão, Porto Alegre, Putinga, Quinze de Novembro, Ronda Alta, Rondinha, Sagrada Família, Sarandi, Sananduva,

São Boja, Santa Cecília do Sul, São José dos Ausentes, São José do Herval, Seberi, Selbach, Serafina Corrêa, Sobradinho, Vacaria, Vera Cruz, Veranópolis, Vila Flores e Vila Maria.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio curricular possibilitou maior aprofundamento dos conhecimentos adquiridos em sala de aula, colocando em prática nas atividades que foram desenvolvidas diariamente na piscicultura, podendo observar todo o envolvimento da organização das equipes individualmente e em conjunto, nas mais diversas atividades desde a seleção das matrizes para a desova até a entrega dos alevinos em embalagens plásticas para os clientes nas diversas cidades do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

As experiências convividas com os colegas das três equipes, e também com o comprometimento do setor administrativo, da tensão de cumprir prazos e horários para as entregas na hora e local marcado pelos clientes, das dificuldades enfrentadas, e assim ajudando nas diversas tarefas incumbidas.

Das dificuldades enfrentadas referente aos horários para embalagens dos alevinos, algumas vezes começava a contagem as 04:40 h da manhã, isso para que o caminhão da entrega partisse pontualmente as 07:00 h, e chegasse nas cidades na hora combinada. Na época da safra da piscicultura são contratados alguns funcionários extras para suprir as atividades. A empresa investe frequentemente, em melhorias na infraestrutura, pesquisas, manejo e transporte.

Os funcionários são bem preparados e comprometidos com as tarefas a quais são designados, possuindo alto conhecimento das espécies cultivadas na piscicultura. Os administradores da piscicultura trabalham em conjunto com os funcionários de ambas as equipes e também colaboram no setor de viagens para entrega das embalagens, são flexíveis quanto a sugestões e opiniões a respeito do processo de produção da piscicultura.

Diariamente eram realizadas as atividades da piscicultura e, caso houvesse dúvidas, eram sanadas pelo responsável do setor ou da piscicultura. Eventualmente foi necessário diminuir os turnos das equipes principalmente no turno da tarde para evitar o cansaço diário em que envolvia toda esta rotina, e equilibrar com o horário da noite que também era utilizado para contagem e embalagens dos alevinos. Todo este planejamento porque o caminhão com a entrega saia na madrugada do dia seguinte.

## REFERÊNCIAS

ACQUAVIVA. Disponível em: <<http://www.acquavivars.com.br/videosfotos>>.

Acesso: 11/06/2018.

AMARAL Jr. H. **Manejos adotados no Campo Experimental de Piscicultura/Epagri-Camboriu**. Apontamentos/anotações. 10p. 2006.

ANDREATTA, E.R. **Influência de diferentes dosagens e intervalos entre aplicações de gonadotrofina coriônica humana (HCG) sobre a reprodução do jundiá, *Rhamdia sapo Valenciennes*, 1840**. Porto Alegre: Fund. Para o Desenv. De Rec. Hum.,56p, 1979.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA: **ANUÁRIO Peixe BR da Piscicultura 2018**, São Paulo, v.1, p. 20-81, 2018.

BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura**. Ed. UFSM, Santa Maria, 212 p., 2002.

BALDISSEROTTO, B.; RADÜNZ NETO, J. **Criação de Jundiá**. Ed. UFSM, Santa Maria, 2004.

BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. **Espécies nativas para a piscicultura no Brasil**. Santa Maria: Editora da UFSM, 2005,470 p.

BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. 2.ed. Santa Maria: Ed. UFSM, 2010. 608p

BARNETT, C. W; PANKHURST, N.W. 1998. The effects of common laboratory and husbandry practices on the stress response of greenback flounder *Rhombosolea tapirina* (Günther, 1862). **Aquaculture** 162:313–329.

BARTON, B.A.; IWAMA G.K. Physiological changes in fish from stress in aquaculture with emphasis on the responses and effects of corticosteroids. **Ann Rev Fish Dis** v.1, p.3-26,1991.

BARTON, B.A. Stress in fishes: a diversity of responses with particular reference to changes in circulating corticosteroids. **Integrative and Comparative Biology**, v.42, p.517-525, 2002.

BOCK, C. L; PADOVANI, C. R. Considerações sobre a reprodução artificial e alevinagem de pacu (*Piaractus mesopotamicus*, Holmberg, 1887) em viveiros. **Acta Scientiarum** vol. 22 n. 2:495-501, 2000.

BONISLAWSKA, M. et al. Fish egg size variability: biological significance. **Electronic Journal of Polish Agricultural Universities: Fisheries**, v.4, n.2, 2001.

BOYD, C. E.; SCARSBROOK, E. Effects of agricultural limestone on phytoplankton communities of fish ponds. **Archiv fur Hydrobiologie**, Stuttgart, v. 74, p. 333-349, 1974.

BOYD, C. E.; TUCKER, C. S. **Pond aquaculture water quality management**. Boston: Kluwer Academic, 1998. 700 p.

CALDERÓN, L.E.V. **Avaliação econômica da criação de tilápias (*Oreochromis spp.*) em tanques-rede: estudos de casos**. 2003. 84 f. Dissertação (mestrado) em Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

CAMPOS, J.L. **Manual de boas práticas de produção na piscicultura do arranjo produtivo local da região de Dourados, MS**, p.80, 2007.

CARMICHAEL et., al. **Confinement and water quality induced stress in largemouth bass**.Trans.Am.Fish.Soc.,113:767-777, 1984.

CARNEIRO, P.C. F.; URBINATI, E. C. "Stress" e crescimento de peixes em piscicultura intensiva. In: CYRINO, J.E.P.; MIYADA, V, S.; PEZATTO, L.E (Ed). **I Simpósio sobre manejo e nutrição de peixes**. Campinas, p.25-40, 1999.

CARNEIRO, P.C.; SCHORER, M.; MIKOS, J.D. Tratamentos terapêuticos convencionais no controle do ectoparasita *Ichthyophthirius multifiliis* em jundiá (*Rhamdia quelen*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 1, p. 1-7, 2005.

CASTAGNOLLI, N. **Fundamentos de Nutrição de Peixes**. Piracicaba: Livroceres, 1979, 108p.

CASTAGNOLLI, N. **Piscicultura de água doce**. Jaboticabal: Ed. FUNEP, p. 189, 1992.

COSTA, A.B. Estratégias para o estudo de bactérias potencialmente patogênicas na piscicultura. In: CYRINO, J.E.P.; URBINATI, E.C.; FRACALOSSO, D.M.; CASTAGNOLLI, N. **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. São Paulo: TecArt, p. 387-403, 2004.

COWARD, K.; BROMAGE, N.R. Reproductive physiology of female tilapia broodstock. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v.10, p.1-25, 2000.

CYRINO, J.E.P. **Condicionamento alimentar e exigências nutricionais de espécies carnívoras: desenvolvimento de uma linha de pesquisa**. Tese (Livro-Docência em Aquicultura) - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2000.

CYRINO, J.E.P.; BICUDO, A. J. A.; SADO, R. Y. et al. A piscicultura e o ambiente – o uso de alimentos ambientalmente corretos em piscicultura. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 39: 68-87, 2010.

EL-SAYED, A.-F.M. **Tilapia Culture**. CABI Publishing, CABI International, Willingford, Oxfordshire, United Kingdom. 2006.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Pesca e aquicultura**. Palmas: Embrapa, 2017. Disponível em:

< <https://www.embrapa.br/tema-pesca-e-aquicultura/>>. Acesso em: abr. 2018.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Global aquaculture production statistics 2009**. Rome: FAO. p. 256, 2011.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **The state of world fisheries and aquaculture: opportunities and challenges**. Rome: FAO. 243 p, 2016.

FARUK, O. et al. Biocomposites reinforced with natural fibers: 2000–2010, **Prog Polym Sci**, 2012.

FERREIRA, M. S. et al. Efeito da quantidade de proteína na dieta e treinamento físico sobre parâmetros fisiológicos e zootécnicos de matrinhã (*Brycon amazonicus*, Günther 1869). **Acta Amazonica**, VOL. 43 (4):439 – 446, 2013.

FURLANETO, Fernanda de P. Badiz; ESPERANCINI, Maura S. Tsutsui. **Estudo da viabilidade econômica de implantação de piscicultura em viveiros escavados**. Instituto de Economia Agrícola – Informações Econômicas, São Paulo, v. 39, n. 2, 2009.

GODINHO, H. P. Estratégias reprodutivas de peixes aplicadas à aquicultura: bases para o desenvolvimento de tecnologias de produção. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. 31 (3): 351-360, 2007.

GOLOMBIESKI, J.I. et al. Transport of silver catfish (*Rhamdia quelen*) fingerlings at different times, load densities, and temperatures. **Aquaculture**, p 95-102, 2003.

GOMES, L. C. et al. Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae). **Ciência Rural**, v. 30, n. 1, p. 179-185, 2000.

GOMES, L.C.; SIMÕES, L.N.; ARAUJO-LIMA, C.A.R.M. Tambaqui (*Colossoma macropomum*). In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. 2.ed. Santa Maria, Ed UFSM, p.175-204, 2010.

GRAEFF, A.; PRUNER, E.N. Manejos adotados na Unidade Experimental de Piscicultura/Epagri-Caçador. Apontamentos/anotações. 11p. 2006.

HONTELA, A. Endocrine and physiological responses of fish to xenobiotics: Role of glucocorticosteroid hormones. *Rev Toxicol* 1:159 – 206, 1997.

INOUE, L.A.K.A. et al. Stress of matrinxã (*Brycon cephalus*) subjected to transport plastic bags. **Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v.1, n.1, p.1- 9, 2006.

IVERSEN, M. et al. Recovery from loading and transport stress in Atlantic salmon (*Salmo salar L.*) smolts. **Aquaculture**, Amsterdam, v.168, p. 387 - 394, 1998.

KINGHORN, B.; VAN der WERF. J.; RYAN, M. **Melhoramento Animal: uso de novas tecnologias**. Piracicaba: FEALQ, 2006. 367p.

KUBITZA, F. **Qualidade do alimento, qualidade da água e manejo alimentar na produção de peixes**. In: Simpósio Sobre Manejo E Nutrição De Peixes, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: CBNA, 1997, p. 63-101. 1997.

\_\_\_\_\_. Transporte de peixes vivos. Parte 1. **Panorama da Aquicultura**, v.7, p.20-26,1997.

\_\_\_\_\_. **Nutrição e alimentação de peixes cultivados**. Campo Grande, MS, p. 45-47, 1998.

\_\_\_\_\_. A versatilidade do sal na piscicultura. **Panorama da Aquicultura**, 103:14-23, 2007.

\_\_\_\_\_. Tilápia em água salobra e salgada - uma boa alternativa de cultivo para estuários e viveiros litorâneos. **Panorama da aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 88, p. 14-18, mar-abr. 2005.

\_\_\_\_\_. O status atual e as tendências da tilapicultura no Brasil. **Revista Panorama da Aquicultura**, v.21, p.10-19, 2011.

\_\_\_\_\_. Panorama da Piscicultura no Brasil: Estatísticas, espécies, pólos de produção e fatores limitantes a expansão da atividade. **Panorama da Aquicultura**. v. 22, n. 132, p. 14–25, 2012.

LOGATO, P.V.R. **Nutrição e alimentação de peixes de água doce**. Lavras, MG. Imp. Gráfica Univ. UFLA/FAEPE. (CDD - 639.31). 136p. 1999.

LOGATO, P. V. R. **Nutrição e alimentação de peixes de água doce**. Lavras, MG: UFLA/FAEPE, 128 p. 2000.

LOPES, I.G; OLIVEIRA, R.G; RAMOS, F.M. Perfil do consumo de peixes pela população brasileira. **Biota Amazônia**. Macapá, v.6, n.2, p.62-65, 2016.

MACEDO, C.F; SIPAÚBA-TAVARES, L.H. Comunidade planctônica em viveiros de criação de peixes com distribuição sequencial. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 31(1): 21-27, 2005.

MARTTINS, C. V. B. et al. Avaliação da piscicultura na região Oeste do Estado do Paraná. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, n. 27, v. 1, p. 77-84, 2001.

MEER, M. B. et al. Effect of number of meals and frequency of feeding on voluntary feed intake of *Colossoma Macropomum* (Cuvier). **Aquac. Res.**, Amsterdam, v. 28, p. 419–432, 1997.

MORAES, F. R.; MORAES, J. R. E. Nutracêuticos na inflamação e cicatrização de peixes de interesse zootécnico. In: TAVARES-DIAS, M. Manejo e sanidade de peixes em cultivo. Macapá: **Embrapa**, p. 625-723. 2009.

MOURA, M, B.; CHELLAPPA, S. Reprodução induzida do bagre aficano, *Clarias gariepinus* BURCHELL,1822. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 7º ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 2, Peruíbe, Resumos...Peruíbe: **ABRAq**, p.93-95, 1992.

MURGAS, L.D.S. et al. Importância da avaliação dos parâmetros reprodutivos em peixes nativos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.35, p.186-191,2011.

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

PIAIA, R.; BALDISSEROTO, B. Densidade de estocagem e crescimento de alevinos de jundiá *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824). **Ciência Rural**, v.30, n.3, p.509-513, 2000.

PICKERING A.D (Ed). Stress and fish. London: **Academic Press**, 1981.

RIBEIRO, R. P. **Ambiente e água para a piscicultura**. In: MOREIRA, H. L.M. et al. Fundamentos da moderna aquicultura. Canoas: ULBRA, 2001. p. 37-44.

SANT'ANA DE FARIA, R. H. et al. **Manual de criação de peixes em viveiro**. Brasília: Codevasf, 2013.

SEMERMAN, W.; CASTRO, J. G. D.; TOLEDO, et al. Larvicultura de Pintado (*Pseudoplatystomas*) em Alta Floresta – Mato Grosso. **Revista de biologia e ciências da terra**. v.2; n.1; 2002.

TAMASSIA, S.T.J. et al. Ciprinicultura – o modelo de Santa Catarina. In: CYRINO, J.E.P. et al. **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. Campo Belo: TecArt, p.267-305, 2004.

TEIXEIRA, A. S. **Alimentos e alimentação dos animais**. Lavras: Imp. Gráfica Univ. UFLA/FAEPE (CDD-636-084), p. 239- 240, 1998.

URBINATI, E. C.; CARNEIRO, P. C. F. **Práticas de manejo e estresse dos peixes em piscicultura.** In: CYRINO, J. E. P. et al (ED.). Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva. São Paulo: TecArt; Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, p.171-194, 2004.

WENDELAAR BONGA, S.E. The stress response in fish. **Physiological Reviews**, v.77, p.591-625, 1997.

WOYNAROVICH, E.; HORVÁTH, L. **Propagação artificial de peixes de águas tropicais:** manual de extensão. Brasília: FAO/CODEVASF/CNPQ, 225p, 1983.

ZANIBONI - FILHO, E.; WEINGARTNER, M. Técnicas de indução da reprodução de peixes migradores. **Revista brasileira de reprodução animal**, v.31, p. 367 – 373, 2007.