



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA**

**MÁRIO LIMA**

**LEVANTAMENTO DOS PONTOS CRÍTICOS E APLICAÇÃO DE BOAS**  
**PRÁTICAS DE MANEJO NA BASE DE PISCICULTURA CARLOS**  
**EDUARDO MATIAZE**

**Presidente Médici, RO**  
**2014**



**MÁRIO LIMA**

**LEVANTAMENTO DOS PONTOS CRÍTICOS E APLICAÇÃO DE BOAS  
PRÁTICAS DE MANEJO NA BASE DE PISCICULTURA CARLOS  
EDUARDO MATIAZE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia de Pesca da Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, como requisito para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

**Orientador:** Prof. Dr. Marlos oliveira porto.

**Presidente Médici, RO  
2014**

**Dados de Publicação Internacional na Catalogação (CIP)**  
**Biblioteca Setorial 07/UNIR**

L7321

Lima, Mário.

Levantamento dos pontos críticos e aplicação de boas práticas de manejo na base de piscicultura Carlos Eduardo Matiaze / Mário Lima. Presidente Médici – RO, 2014.

76f. ; + 1 CD-ROM

Orientador: Prof. Dr. Marlos de Oliveira Porto

Monografia (Engenharia de Pesca) Fundação Universidade Federal de Rondônia. Departamento de Engenharia de Pesca, Presidente Médici, 2014.

1. Aquicultura. 2. Produção. 3. Qualidade. 4. Sanidade. I. Fundação Universidade Federal de Rondônia. II. Porto, Marlos Oliveira. III. Título.

CDU: 639.3(811.1)

Bibliotecário-Documentalista: Jonatan Cândido, CRB15/732



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA**

**MÁRIO LIMA**

**LEVANTAMENTO DOS PONTOS CRÍTICOS E APLICAÇÃO DE BOAS**  
**PRÁTICAS DE MANEJO NA BASE DE PISCICULTURA CARLOS**  
**EDUARDO MATIAZE**

**Este Trabalho de Conclusão de Curso foi aprovado pela banca examinadora do curso de Graduação em Engenharia de Pesca constituída pelos seguintes docentes:**

---

**Prof. Dr. Marlos Oliveira Porto**

**Orientador**

---

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rute Bianchini Pontuschka**

---

**Esp. Cláudio Brandão de Queiroz**

**Aprovado em: Presidente Médici - RO, 31 de julho de 2014.**



## **DEDICATÓRIA**

A todas as pessoas que ofereceram uma parcela de contribuição e que estiveram sempre presentes, dando apoio e palavras de incentivo.

Em especial a minha mãe Elenize, por ser a grande responsável por minha formação, dedicando total carinho e apoio aos momentos mais difíceis de minha vida.

Dedico também a duas pessoas que foram exemplos de caráter e dignidade, as quais tenho muita saudade: Minha avó Francisca e a minha irmã Marta *In memória*..





## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me abençoar em todas as etapas da minha vida.

A Raimundo Ferreira, meu avô, pelo apoio a mim oferecido enquanto esteve presente  
*In memória.*

A minha família por me apoiarem em todos os momentos que precisei.

Aos meus irmãos Marcos e Cleverson e suas famílias, por compartilharem dessa caminhada, sempre com incentivos positivos.

Ao professor orientador Dr. Marlos Oliveira Porto e co-orientador Paulo de Tarso da Fonseca Albuquerque, por suas orientações nas correções e pelo incentivo nas horas difíceis para o desenvolvimento e conclusão do trabalho.

A todos os professores do Departamento do Curso de Engenharia de Pesca, que auxiliaram em minha formação intelectual de ensinamentos, dispondo sempre da amizade e atenção dispensada.

A Jair Engler e família, pois é mais um irmão que conquistei ao longo dessa trajetória.

Aos Professores Clodoaldo Oliveira e Fernanda Bay, pelo o incentivo e orientação correta na tomada de decisão que permitiu a conquista desta formação.

Aos Professores Igor David e Paulo de Tarso, devido à parceria de amizade fora de sala de aula.

Aos servidores do Campus, sejam eles do quadro permanente ou terceirizados, que sempre me auxiliaram nas atividades dos trabalhos realizados.

A todos os Amigos que durante os 05 (cinco) anos passamos momentos de alegria e dificuldades, além de se tornarem amigos me ensinaram a conviver com pessoas diferentes a mim, principalmente Cleber Simião, Cleiton Cezar, Jeferson Machado, os quais dividiram o mesmo teto.

Aos amigos (as), os quais trabalharam em campo durante a realização de diversas pesquisas.

Aos amigos Alexandre Hashimoto, Wesclen Vilar, Douglas Gotardi, amigos incondicional nas horas diversão e trabalho.

Enfim, agradeço a todos que, de forma direta ou indireta, colaboraram para a minha formação.



“EPÍGRAFE”.

“A única maneira de não cometer erros é fazendo nada. Este, no entanto, é certamente um dos maiores erros que se poderia cometer em toda uma existência.”

*Confúcio*



## RESUMO

As boas práticas de manejo são importantes para prevenção, eliminação ou minimização de riscos, visando à saúde animal, a preservação do meio ambiente e a qualidade dos resultados, sempre correlacionando com a proteção à saúde humana. Na piscicultura, as boas práticas aplicam-se ao manejo para criação de barreiras que protejam os peixes de doenças e evite a contaminação das pessoas. Um planejamento voltado à proteção específica da cadeia produtiva piscícola, deve ser implantado, pois, o uso eficiente, ajuda a diminuir os impactos negativos, como aparecimento de doenças, emissão de efluentes ou degradação ambiental, para controle no sistema de produção, tornando a atividade insustentável do ponto de vista econômico e ambiental. O trabalho foi realizado na BPCEM (Base de Piscicultura Carlos Eduardo Matiaze), o foco principal do estudo foi avaliar as atividades praticadas durante o manejo, avaliar a infraestrutura de laboratório e os espaços físicos dos viveiros e represa. O local de estudo foi escolhido devido à necessidade de praticar medidas de biossegurança e tecnológica que visem às boas práticas de manejo e a segurança do trabalho, para torna o setor da IFES – Instituição Federal de Ensino Superior, como umas das referências pública da criação aquícolas, podendo assim, realizar atividades de pesquisa, ensino e difusão de tecnologia, para que os desafios encontrados a campo sejam sanados, contribuindo assim, com os fatores sanitários, econômicos e ambientais. Os resultados dos estudos apresentam algumas deficiências de manejo que podem ser corrigidas facilmente, aplicando-se algumas técnicas existentes na literatura, por outro lado, quanto à infraestrutura necessita-se da implantação de novos prédios ou correções estruturais.

**Palavras-chave:** Aquicultura. Produção. Qualidade. Sanidade.

## ABSTRACT

Good management practices are important for the prevention, elimination or minimization of risks, aiming to animal health, the preservation of the environment and the quality of results when correlating with the protection of human health. In fish farming, good practices apply to the management for creating barriers that protect fish from diseases and avoid contamination of and by the people. Planning aimed at specific protection of fish production chain must be deployed, because the efficient use helps reduce the negative impacts such as emerging disease, effluent emissions or environmental degradation, to control the production system, making the activity unsustainable from an economic and environmental perspective. The study was conducted at BPCEM (Base Piscicultura Carlos Eduardo Matiaze), the main focus of the study was to evaluate the activities practiced during handling, evaluate laboratory infrastructure and the physical spaces of ponds and dam. The study site was chosen because of the need to practice biosecurity and technological measures to the best management practices and job security, the sector makes to the IFES - Federal Institution of Higher Education, as one of the references of public aquaculture breeding and can therefore carry out research, teaching and dissemination of technology, to the challenges encountered in the field are solved, thus contributing to the health, economic and environmental factors. The results of the studies show some handling deficiencies that can be corrected easily by applying some existing techniques in literature, on the other hand, when it concerns infrastructure is needed- the deployment of new buildings or structural fixes.

**Keywords:** Aquaculture. Production. Quality. Sanitation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>FIGURA 1</b> – Relação de interação hospedeiro, patógeno e ambiente	<b>23</b>
<b>FIGURA 2</b> – Fotomicrografias de (a) <i>Trichodina retículo</i> e (b) <i>Trichodina nobilis</i> ; c) peixes com lesões causada por <i>trichodina</i>	<b>24</b>
<b>FIGURA 3</b> – Espécies de <i>monogeinóides</i>	<b>24</b>
<b>FIGURA 4</b> – Digenea	<b>25</b>
<b>FIGURA 5</b> – a) <i>Perulernaea gamitanae</i> adulta; b) palato infestado <i>P. gamitanae</i> ; c) fixação de <i>P. gamitanae</i> nas brânquias; d) cavidade bucal de <i>Colossoma macropomum</i> infestado com <i>P. gamitanae</i>	<b>26</b>
<b>FIGURA 6</b> – Indicação das variáveis morfométricas (Caracterização biométrica e merística)	<b>44</b>
<b>FIGURA 7</b> – Base de piscicultura Carlos Eduardo Matiaze: a) Represa Carlos Eduardo Matiaze; b) Setor de produção (laboratório e viveiros)	<b>51</b>
<b>FIGURA 8</b> – a) propriedades urbanas b) propriedades rural com pastagens	<b>53</b>
<b>FIGURA 9</b> – a) Criação de ovinos; b) cão de guarda; c) ave piscívora (garça branca)	<b>60</b>
<b>TABELA 1</b> – Aplicação de fertilizantes para manutenção da qualidade de água	<b>33</b>
<b>TABELA 2</b> – Aplicação de calcário para determinado tipo de solo argiloso, conforme o valor de pH	<b>34</b>
<b>TABELA 3</b> – Principais monitoramentos e medidas preventivas de boas práticas de manejo no recebimento de peixes em viveiros	<b>39</b>
<b>TABELA 4</b> – Descrição das variáveis biométricas e merísticas	<b>45</b>
<b>TABELA 5</b> – Principais riscos ocupacionais inerentes das atividades desenvolvidas pelas as pessoas durante o manejo, e os riscos ocupacionais e medidas preventivas	<b>48</b>
<b>TABELA 6</b> – Produtos químicos manuseados pelas as pessoas durante os manejos, e as medidas preventivas	<b>49</b>





## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	17
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	19
2.1 OBJETIVO GERAL	19
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	20
3.1 BIOSSEGURANÇA	20
<b>3.1.1 Presença de animais</b>	21
3.2 BOAS PRÁTICAS DE MANEJO	21
3.3 MANEJO SANITÁRIO	22
<b>3.3.1 Parasitos identificados na espécie <i>Arapaima gigas</i></b>	23
3.3.1.1 <i>Trichodina</i>	23
3.3.1.2 <i>Monogeinóides</i>	23
3.3.1.3 <i>Digenea</i>	24
<b>3.3.2 Parasitos identificados na espécie <i>Colossoma macropomum</i></b>	25
3.3.2.1 <i>Perulernaea gamitanae</i>	25
3.3.2.2 <i>Tratamento e profilaxia</i>	26
3.3.2.3 <i>Produtos que podem ser utilizados no tratamento</i>	27
3.4 MANEJO DA QUALIDADE DE ÁGUA	27
<b>3.4.1 Características físicas e químicas da água</b>	28
3.4.1.1 <i>Parâmetros Físicos</i>	29
3.4.1.2 <i>Parâmetros químicos</i>	30
<b>3.4.2 Cuidados para manter a qualidade da água</b>	32
<b>3.4.3 Coletas das amostras da água</b>	33
3.5 CALAGEM	33
3.6 EFLUENTES E RESÍDUOS	34
<b>3.6.1 Métodos de tratamento de efluentes</b>	34
3.7 ACLIMATAÇÃO	36
3.8 QUARENTENA	37
3.9 DEPESCA	39
3.10 DEPURAÇÃO	40
3.11 BIOMETRIA	41
3.12 DESCRIÇÃO MORFOMÉTRICAS	43
3.13 ARMAZENAMENTO DE RAÇÃO E PRODUTOS QUÍMICOS	45
<b>3.13.1 Armazenamento de ração</b>	46
<b>3.13.2 Armazenamento de produtos químicos</b>	46
3.14 SEGURANÇA DO TRABALHO NA ATIVIDADE AQUÍCOLA	46
<b>3.14.1 Agentes Biológicos</b>	47
<b>3.14.2 Agentes Ergonômicos</b>	47
<b>3.14.3 Agentes Mecânicos</b>	47

<b>3.14.5</b>	<b>Agentes Químicos</b>	49
	<b>Equipamentos de Proteção Individual - EPIs</b>	
<b>4</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	51
4.1	ÁREA DE ESTUDO	51
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	53
5.1	REPRESA DE ABASTECIMENTO	53
5.2	LABORATÓRIO DE REPRODUÇÃO E MANEJO	57
5.3	VIVEIROS ESCAVADOS	57
5.4	EQUIPAMENTOS E APETRECHOS	57
5.5	BIOSSEGURANÇA E CONDIÇÕES SANITÁRIAS	58
5.6	ACONDICIONAMENTO DE INSUMOS	59
5.7	ANIMAIS DOMÉSTICOS E SELVAGENS	59
5.8	QUALIDADE E COLETA DA ÁGUA	61
<b>5.8.1</b>	<b>Cuidados para manter a qualidade de água</b>	61
5.9	EFLUENTES PRODUZIDOS	62
5.10	CONDIÇÕES PARA SEGURANÇA NO TRABALHO	62
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	64
	REFERÊNCIAS	65
	ANEXO I	71
	ANEXO II	74
	ANEXO III	75
	ANEXO IV	76
	ANEXO V	77

## 1 INTRODUÇÃO

A produção da aquicultura vem crescendo expansivamente, representando 74% da produção total de pescado mundial (FAO, 2010). Portanto, a produção da aquicultura vem se destacando como a grande responsável pelo abastecimento de alimentos de origem proteica para o mercado consumidor de pescados (GRIGÓRIO, 2013). Junto a isso, podemos citar a intensificação de ações estratégica para o processo de inclusão produtiva, com maior dinamismo econômico e agregação dos índices de desenvolvimento e da sustentabilidade (SIFFET FILHO *et al.*, 2014).

Em Rondônia, de acordo com a Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastorial do Estado de Rondônia (IDARON), aproximadamente oito mil propriedades rurais no estado têm criatórios de pescado com destaque para a piscicultura. A atividade envolve desde cultivos mais simples até os altamente tecnificados, sendo que, mais de 80% dos cultivos são em pequena escala, com menos de três hectares de lâmina d'água. Em todo o estado existem mais de nove mil hectares de lâmina d'água em produção com as devidas licenças ambientais emitidas, conforme a Secretária de Estado e Desenvolvimento Ambiental – SEDAM, (MPA, 2013). O estado de Rondônia havia potencial de atingir 79 mil toneladas de pescado em 2013, (G1, 2013).

Devido à grande demanda por profissionais qualificados para atuarem em consultoria, acessória e serviço de extensão em áreas afins à produção aquícola, em 2009 a Universidade Federal de Rondônia (UNIR) instalou na cidade de Presidente Médici, disponibilizando o Curso de Engenharia de Pesca, com o intuito de formar profissionais que atuem no setor (SILVA *et al.*, 2010). Entretanto, fazendo parte do Departamento de Engenharia de Pesca, uma represa de abastecimento e setor de produção (laboratório e viveiros), onde são ministradas as aulas práticas e desenvolvidas as pesquisas. Neste setor há a necessidade de serem aplicadas normas de segurança e boas praticas de manejo que contribuam no desempenho dos trabalhos realizados, procurando sempre criar ou por em prática técnicas que tornem o manejo mais adequado à produção, evitando assim, o aparecimento de doenças; contaminações cruzadas; maus tratos aos animais; ocorrência de acidentes ou contaminação das pessoas.

Este trabalho objetivou diagnosticar se são realizadas as boas práticas de cultivo dos peixes, a segurança dos trabalhadores e demais pessoas que transitam na Base de Piscicultura

Carlos Eduardo Matiaze-BPCEM, nas áreas da represa e do setor produtivo. Para alcançar o objetivo proposto, este trabalho discutiu os principais aspectos do manejo *in loco*, apresentando os pontos críticos de controle (PCC) e sejam fatores de risco à produção, propondo medidas profiláticas e mitigações que possam diminuir ou inibir as ameaças que venham prejudicar o desenvolvimento das atividades no setor.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os pontos críticos de controle, as boas práticas de manejo aplicadas à produção e à segurança das pessoas durante os trabalhos desenvolvidos, identificando as situações de riscos e propor a aplicação de ações de controle e eliminação dos problemas.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar os pontos críticos existentes na BPECM;
- ✓ Sugerir a aplicação de boas práticas de manejo e segurança do trabalho;
- ✓ Propor a aplicação de ações mitigadoras para os riscos encontrados.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 BIOSEGURANÇA

Os procedimentos de biossegurança devem ser empregados visando a preservação e o bem-estar da espécie animal, à segurança individual e coletiva e à proteção ambiental, conforme estabelece a Resolução nº 923, de 13 de Novembro de 2009, Conselho Federal de Medicina Veterinária - CRMV.

Considera-se:

I - Biossegurança: conjunto de conhecimentos e ações de prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, as quais possam comprometer a saúde do homem, dos animais, das plantas e do meio ambiente;

II - Nível de Biossegurança (NB): nível de contenção necessário para permitir as atividades e desenvolvimento de projetos de forma segura e com risco mínimo para o operador e para o meio ambiente;

Tratando-se da piscicultura, o uso eficiente das práticas de biossegurança se dá com a elaboração e implantação de protocolos específicos, voltados para proteger cada unidade de produção, região ou mesmo um país. É necessário um permanente nível de atenção, de comprometimento e de coordenação de todos os envolvidos na atividade, para que as práticas de biossegurança sejam eficientes no seu propósito principal: evitar, reduzir ou controlar doenças no setor de produção, (SANTOS, *et al.*, 2005).

Por isso, torna-se necessária a profissionalização do setor. A aquicultura depende de normas adequadas, de ambiente equilibrado e estável para ser sustentável. Os descasos ambientais são portas de entrada de epizootias em qualquer ramo do setor agropecuário. Desta forma, a aquicultura depende, obrigatoriamente, da existência de boa qualidade da produção. Assim, a preocupação com o meio ambiente deve partir do próprio setor aquícola. (CASTILHO *et al.*, 2007).

##### 3.1.1 Presença de animais

O aproveitamento das áreas das piscigranjas é comum, sendo o uso na consorciação e criação de animais domésticos, cultivos alternativos, utilizados para aumentar a produtividade, porém, do ponto de vista sanitário torna-se indesejável, pois a consorciação

pode funcionar como fonte de contaminação cruzada da água dos viveiros com microrganismos transmissores de doenças, comprometendo a sanidade dos peixes. Esses animais que transitam na área poderão causar alterações indesejadas aos cardumes (PERÉZ, 2013).

Os cuidados com a criação de animais domésticos deverão seguir alguns critérios para minimizar as possíveis contaminações cruzadas. Todavia, estes cuidados deverão ser tomados também em relação aos animais silvestres, pois ao contrário dos animais domésticos que são permitidos o trânsito livre, estes transitam ou vivem dentro do espaço da piscicultura de forma descontrolada. Desta forma, podem causar prejuízo à produção, seja pelo o risco de contaminação ou pela captura de alevinos, peixes em fase de engorda ou reprodutores.

### 3.2 BOAS PRÁTICAS DE MANEJO

Segundo Rotta e Queiroz (2003), a condução das atividades aquícolas de maneira ecologicamente correta permite assegurar a obtenção de certificado de qualidade ambiental, com maior aceitação dos produtos de origem aquática nos mercados nacional e internacional.

A aquicultura deve considerar no âmbito geral o planejamento que relacione à conservação do solo e da água, poluição da água, programas de quarentena de plantas e animais e outros aspectos do manejo ambiental, sempre buscando soluções para consolidar o desenvolvimento sustentável da aquicultura com envolvimento multidisciplinar e integrado aos demais aspectos inerentes à produção (genética, nutrição, sanidade), inserindo e validando as boas práticas de manejo - BPMs, de acordo com normas adequadas de produção, (RESENDE, 2009).

Todavia, do crescimento acelerado da piscicultura surgem grandes demandas no setor produtivo e ambiental. Por isso, o comprometimento e adesão aos conceitos como as BPMs e medidas mitigadoras de estresse (MMEs) são muito importantes para que a piscicultura brasileira cresça de maneira sustentável, (FERREIRA e BARCELLOS, 2008).

Conforme Lazzari (2010), os pontos críticos limitantes nos sistemas de criação de peixes destacam-se: qualidade do alevinos, qualidade da água de cultivo, estresse, doenças e parasitoses, densidade de estocagem e manejo geral de criação, incluindo a segurança no trabalho durante o manejo de produção.

### 3.3 MANEJO SANITÁRIO

Devido ao crescimento acelerado da aquicultura, observa-se que ao longo do tempo é inevitável o surgimento de doenças causado por agentes patogênicos (vírus, fungos, bactérias, protozoários, etc.), principalmente onde os manejos são praticados de forma desordenada e sem a preocupação da utilização das tecnologias e das BPMs.

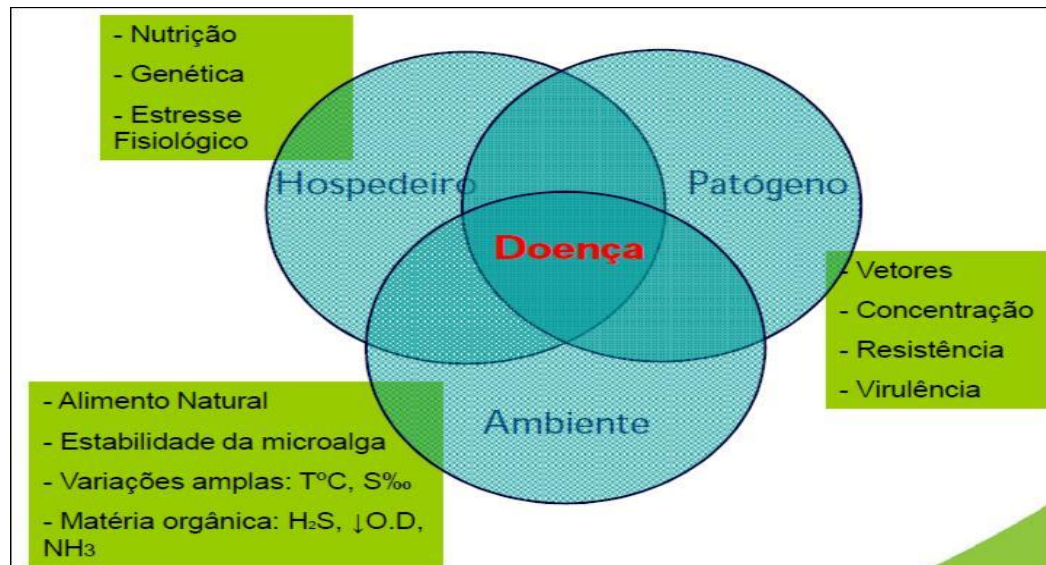
Segundo Pilarski e Sakabe (2009), a produção aquícola é inteiramente dependente do meio onde está inserida, pois os peixes vivem em contato direto com o ecossistema, sendo afetados diretamente pelas mudanças causadas por diferentes agentes físicos, químicos e biológicos.

Quando as enfermidades ocorrem, a utilização de quimioterápicos é, frequentemente, a maneira mais efetiva de controlar as doenças e reduzir a oportunidade de transmissão de patógenos para todo o plantel. Todavia, a utilização dessas substâncias na piscicultura pode contaminar o ambiente, contribuir para o aparecimento de micro-organismos resistentes (patogênicos e saprófitas) e provocar impactos adversos em espécies de não interesse, colocando em risco toda a cadeia trófica, (PILARSKI *et al.* 2011). Portanto, torna-se importante que o produtor aquícola tenha o conhecimento técnico e teórico, quando necessário, aplique técnicas de manejo e tratamento, e saiba reconhecer os principais agentes patogênicos que estejam instalados no sistema de produção (FIGUEIRA E CICCARELLI, 1991). Tratando-se de produção em regime de confinamento, os animais ficam submetidos ao estresse crônico, que tem entre outras causas, a manipulação inerente ao cultivo, à desinfecção, ao tratamento, ao transporte, à reprodução e também a degradação da qualidade da água, são fatores que refletem diretamente no crescimento dos peixes (PAVANELLI, 1998; ONAKA, 2009).

O risco de doenças está sempre presente, mas pode-se minimizar ou reduzir os efeitos, dependendo de como se realiza o manejo na propriedade. O sistema produtivo deve possibilitar convivência mútua dos organismos aquáticos, se mantendo em equilíbrio, obtendo assim resultados sanitários satisfatórios.



**Figura 01** - Relação de interação hospedeiro, patógeno e ambiente



Fonte: Santos, 2013.

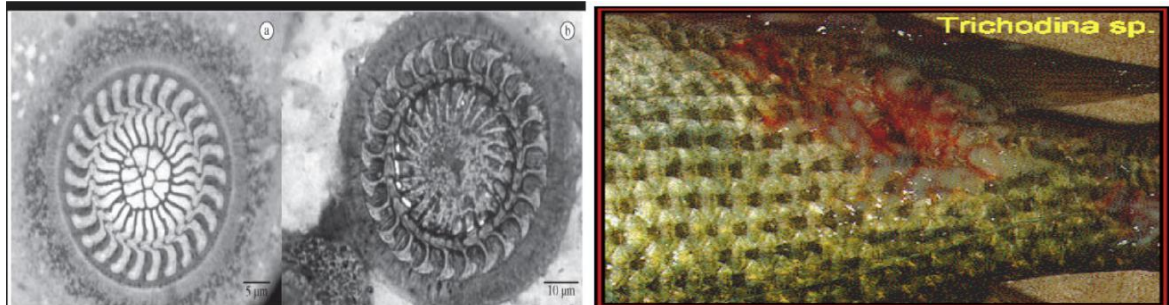
### 3.3.1 Parasitos identificados na espécie *Arapaima gigas*

#### 3.3.1.1 *Trichodina*

A *Trichodina sp.* é um protozoário ciliado, possui forma circular e tem um disco adesivo no centro do corpo, são rodeados por uma coroa de dentículos, esses organismos são comuns nos viveiros de piscicultura, se proliferam rapidamente quando o animal entra em estado de estresse, atacando assim os peixes (nadadeiras, superfície do corpo e brânquias), podendo ser endo ou ectoparasitas (OKADA, 2009).

Conforme, Pavanelli (1998), nos casos de infecções de grande intensidade, há lesões no tegumento e brânquias. Os sinais clínicos são apresentados na mudança de comportamento, pois os peixes ficam debilitados, nadam na superfície da água, e possuem hemorragias no tegumento quando há grande infestação, produção excessiva de muco e nadadeiras erodidas, perda de apetite, conforme figura 02.

**Figura 02** - Fotomicrografias de (a) *Trichodina retículo* e (b) *Trichodina nobilis*; c) peixes com lesões causada por *trichodina*

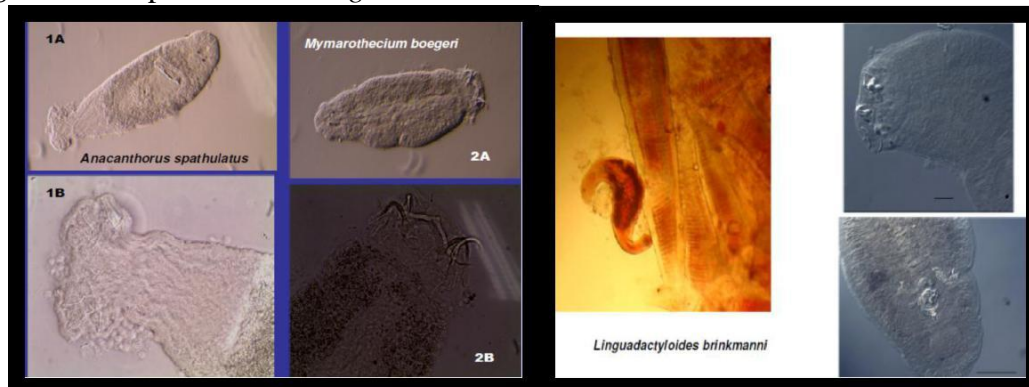


Fonte: Revista Brasileira de Biologia, ANO

### 3.3.1.2 Monogeinóides

São helmintos da classe *Monogeneoidea*, podem ser chamados de monogeinóides que possuem forma alongada e achatada, localizam principalmente, nas brânquias, pele e fossa nasais, possuem alta especificidade parasitária. A patogenicidade do micro-organismo está ligada a fixação ao hospedeiro e a alimentação hematófaga, causando anemia agressiva ao peixe (SANCHES, *et al.*, 2007). Os sinais clínicos podem ser classificados quanto ao grau de agressividade, desde leve, até parasitismo grave com hiperplasia, focos necróticos, edema, desprendimento do epitélio e ruptura de células pilares (ONAKA, 2009).

**Figura 03** - espécies de *Monogeinóides*



Fonte: Tavares-Dias, 2011.

### 3.3.1.3 Digenea

Os digenéticos são geralmente endoparasitas platelmintos, que se caracterizam por possuírem ciclos evolutivos complexos, sendo os moluscos os hospedeiros intermediários obrigatórios, os hospedeiros definitivos são as aves piscívoras ou peixe (Figura 04). Esses microrganismos são quase todos hermafroditas, e a enfermidade é causada por metacercárias

que encistam na pele, músculo, sistema nervoso, gônadas, olhos, nadadeiras (PAVANELLI, 1998). Nos peixes são encontrados em forma de larvas e adultos, sendo que as larvas nas maiorias das vezes estão encistada (PÉREZ, 1999). Os sinais clínicos da doença são dilatação intestinal, movimento lento e desordenado, anorexia causado por cegueira, petequeias e machas amarelas ou pretas na pele. Porém a patogenia são cataratas nos olhos, exofiltamia, obstrução intestinal, emagrecimento, apatia, descamação nas nadadeiras e desequilíbrio natatório e tumor nas brânquias (ONAKA, 2009).

Figura 04 - Digenea



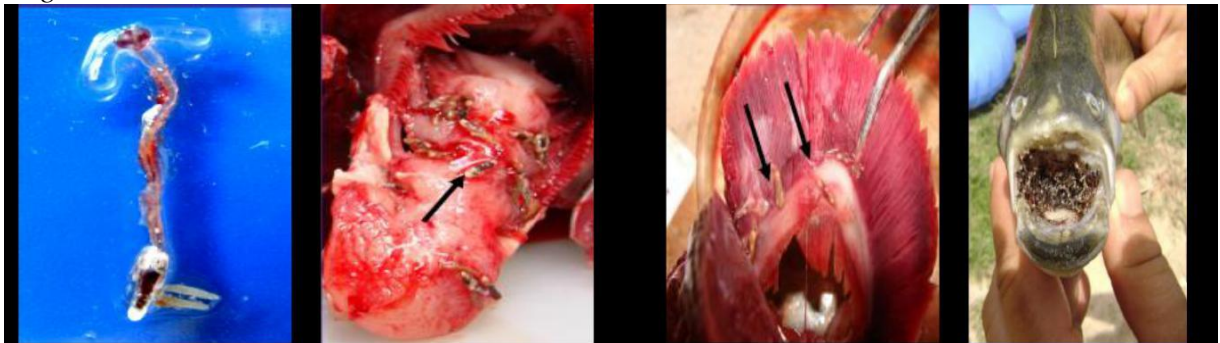
Fonte: Wikipédia, 2014.

### 3.3.2 Parasitos identificados na espécie *Collossoma macropomum*

#### 3.3.2.1 *Perulernaea gamitanae*

A *P. gamitanae* é uma *lernaedae* das famílias dos copépodes, encontrados na região amazônica, os náuplios são de vida livre, mas os copepoditos necessitam de hospedeiro intermediário (Figura 05). São ectoparasitas altamente contagiosos, sendo causa de morte de alevinos e juvenis de *Colossoma macropomum* de que podem ser observados facilmente nas brânquias e boca do hospedeiro. Os sinais clínicos são as inflamações no local de fixação, e a porta de entradas para infecção secundária, por vírus e bactéria. Pode causar anorexia seguida de emagrecimento, são poucas as medidas de profilaxia dificultando o tratamento (TAVARES-DIAS, 2011).

**Figuras 05** - a) *Perulernaea gamitanae* adulta; b) palato infestado *P. gamitanae*; c) fixação de *P. gamitanae* nas brânquias; e) cavidade bucal de *Colossoma macropomum* infestado com *P. gamitanae*



Fonte: Tavares-Dias, 2011.

### 3.3.2.2 Tratamento e profilaxia

De forma geral, a maneira de evitar a contaminação ou disseminação de agentes causadores de doenças são as medidas profiláticas, pois muitas vezes o tratamento quimioterápico não é eficaz e causa prejuízo ambiental e econômico.

Conforme, Farias *et al* (2013), deve-se adotar boas práticas de criação para evitar o surgimento de doenças, como descritas a seguir:

- ✓ Monitorar frequentemente a qualidade da água, observação diária dos peixes;
- ✓ Secagem completa do viveiro entre os ciclos de cultivo, expondo durante alguns dias ao sol e aplicação de cal virgem;
- ✓ Manter viveiros isolados (quarentena) para manutenção e tratamento dos peixes;
- ✓ É fundamental adquirir alevinos de boa procedência, com atestado de sanidade;
- ✓ As pessoas que manipularam os peixes doentes e contaminados devem desinfetar as mãos com solução de álcool 70 % ou iodo antes e após o manejo e tomar banhos, troca de roupas depois de cada manejo que ocorreu dentro do viveiro;

- ✓ Utilizar somente ração balanceada de fabricantes idôneos e em quantidades adequadas a cada fase de desenvolvimento dos peixes;
- ✓ Manter a densidade dos viveiros dentro de padrões adequados para cada fase produtiva e espécie criada.

Os equipamentos e utensílios devem ser lavados e receber cuidados como secagem ao sol e desinfecção periódica, principalmente quando há suspeita de enfermidade usando soluções de formalina comercial ou cloreto de sódio (para cada litro de formalina misturar em 19 litros de água ou dissolver 2,5 kg de sal de cozinha em 50 litros de água limpa), deixar em imersão por 5 minutos.

### 3.3.2.3 Produtos que podem ser utilizados no tratamento

- a) O cloreto de sódio (sal de cozinha não iodado) – usar até 8 g para cada 1 litro de água, deixando os animais nessa solução por até 2 horas, sob aeração (CHAGAS *et al.*, 2012). Porém, preventivamente ou depois do transporte a utilização de sal na dosagem de 100 g/1000 L de água é medida eficaz no controle e prevenção de parasitoses, além de minimizar o estresse (MARTINS, 2004). Neste caso recomenda-se a diluição do sal antes de aplicar sobre o viveiro.
- b) Formalina (formol comercial a 37-40%) – usar 1 mL do produto para 4 litros de água pelo período de 30 minutos (PAVANELLI *et al.*, 2008).
- c) Permanganato de potássio – diluir 1 g em 50 litros de água e realizar banho de 1 hora. Porém, deve-se ter cuidado, pois este produto é altamente tóxico para os peixes (PAVANELLI *et al.*, 2008).

## 3.4 MANEJO DA QUALIDADE DE ÁGUA

Diversos estudos sobre a qualidade da água têm sido desenvolvidos para avaliar os impactos da piscicultura ou de empreendimentos aquícolas, os estudos do manejo adotado permitem identificar se o sistema está produzindo adequadamente com equilíbrio da sustentabilidade, (ELER, *et al.*, 2006). A Resolução nº 357, 17 de março de 2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o enquadramento, bem como

estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências (CONAMA, 2005). Contudo, toda produção exercida pela atividade humana, afeta o meio ambiente de qualquer maneira, os distúrbios e desequilíbrio geram problemas dentro de limites sustentáveis perceptíveis. Reconhecendo então que a aquicultura tem potencial de grandes impactos ambientais, pelo o consumo de recursos naturais, poluição ou interferência ao nível de biodiversidade, deve-se ter atenção especial à gestão dessa atividade, e principalmente, ao desenvolvimento acelerado, estando diretamente ligado a um recurso de múltiplo uso e essencial à qualidade de vida, ou seja, a água, (TIAGO, 2010).

Entretanto, os peixes dependem da água para realizar todas as funções vitais, ou seja, respirar, alimentar, reproduzir, excretar. Por isso, manter a qualidade da água utilizada nos cultivos é de fundamental importância para produzi-se peixes com qualidade, (OSTRENSKY e BOEGER, 1998). Para o ótimo desempenho dos organismos aquáticos desenvolvidos nas pesquisas dentro do Setor de Piscicultura Carlos Eduardo Matiaze (SPCEM), para que se tenham resultados adequados são necessárias medidas de controle do meio ambiente, ou seja, a água dos viveiros onde serão cultivados devem seguir as metodologias e análises propostas pelo projeto, sempre respeitando o que visa à resolução nº 430 do CONAMA 13 de maio de 2011. Essas metodologias devem ser de acordo com as normas asseguradas e exigidas por lei. Conforme, Kubtiza (1998), deve-se conhecer o perfil da água de abastecimento, dentre os diversos parâmetros que devem ser conhecidos destacam-se: a) valores anuais de temperatura da fonte de água; b) os valores de pH, alcalinidade e dureza total; c) as considerações de gases dissolvidos, como oxigênio dissolvido (OD) e CO<sub>2</sub>; d) os níveis de metabólitos tóxicos como amônia e o nitrito; e) níveis de fósforo solúvel podem ser úteis na recomendação de adubação dos viveiros.

### **3.4.1 Características físicas e químicas da água**

As características físico-químicas, da água são fundamentais para os organismos que nela vivem, pois determinam as condições ambientais que favorecem o crescimento e a sobrevivência de espécies vegetais e animais aquáticos, (SILVA, 2013). As variações mais importantes que devem ser monitoradas em cultivo de peixes são:

### 3.4.1.1 Parâmetros físicos

#### Cor

A água que demonstra coloração verde é mais indicada para a criação de peixes, pois apresenta a existência de elementos básicos da cadeia primária para a manutenção da vida aquática. Já, águas cristalinas indicam, basicamente, uma baixa produtividade do viveiro. Estas águas devem ser corrigidas através da adubação ou fertilização, para produzirem alimentos para os peixes, (OLIVEIRA, 1995).

#### Turbidez

As águas naturais não são puras e apresentam uma série de materiais dissolvidos e em suspensão, tais como partículas de argila, detritos orgânicos e os próprios micro-organismos que vivem na água. As águas turvas não apresentam propriedades de qualidade para a aquicultura. Portanto, quanto maior a turbidez da água, menos indicada será para a criação de peixes, pois impede a penetração de luz solar e, conseqüentemente, o desenvolvimento do fito plâncton. Consideram-se águas turvas as águas cor de barro, (OLIVEIRA, 1995).

#### Transparência

A Transparência é a capacidade que tem a água de permitir a passagem dos raios solares. A Transparência diminui em função da profundidade e da Turbidez. Quer dizer, quanto mais fundo o viveiro, mais barrenta a água ou com grandes quantidades plânctons em suspensão, menos luz consegue chegar até o fundo do viveiro. O raio solar é a fonte de energia essencial para todos os organismos vivos, especialmente para as algas, que produzem oxigênio através da fotossíntese. Por isso a Transparência é um fator de enorme importância para a piscicultura, pois está relacionada diretamente com a produção primária de a cadeia alimentar, (OLIVEIRA, 1995), (ANEXO I).

## Temperatura

A temperatura exerce profunda influência sobre a vida aquática e desempenha papel preponderante na alimentação, respiração e reprodução dos peixes. Porém, o manejo alimentar sofre influência direta da temperatura, assim deve-se conhecer os fatores que influenciam a ingestão dos alimentos fornecidos aos peixes. Desta forma, a temperatura determina a quantidade de alimento a ser fornecido, o horário de alimentação, a frequência e o ritmo de alimentação, (ROCHA, et al. 2001). A temperatura também influencia diretamente na disponibilidade de oxigênio dissolvido regulando o apetite dos peixes. Neste contexto, destaca-se a vantagem das regiões tropicais para a piscicultura, uma vez que os peixes consomem, praticamente, durante todo o ano. A temperatura interfere diretamente em alguns parâmetros de qualidade da água, por isso, deve-se ter cuidados com esse parâmetro físico, (ANEXO I).

### 3.4.1.2 Parâmetros químicos

#### pH - potencial hidrogeniônico

O pH (potencial hidrogeniônico), é à medida que expressa se a água é ácida ou alcalina em escala que varia 0 a 14, intervém frequentemente na distribuição dos organismos aquáticos (KUBTIZA, 1998). A respiração, fotossíntese, adubação, calagem e poluição são fatores capazes de alterar o pH na água. Para o adequado desempenho dos peixes, o pH da água de cultivo deverá estar entre 6,5 e 8,0 (MOREIRA, 2001). Nos valores menores que 6,5 ocorre redução na produtividade, ocasionada pelo aumento da solubilidade do alumínio e do ferro, que são tóxicos aos peixes, em pH alcalino (acima de 8,5). Os peixes ficam susceptível a algumas doenças. Desta forma, aconselha-se a aferição do pH da água semanalmente, (RASGUIDO e LOPES, 2007), (ANEXO I).

#### Oxigênio dissolvido

O oxigênio dissolvido (OD) é essencial para a sobrevivência dos organismos da água, sendo proveniente da atmosfera e dos vegetais que ocorrem submersos e que liberam o oxigênio através da fotossíntese (TROMBETA, *et al.*, 2013). O oxigênio dissolvido é consumido pelos animais (como os peixes) pelos vegetais (algas e plantas aquáticas



submersas) e também, pelo processo de decomposição da matéria orgânica. A presença de oxigênio dissolvido é de fundamental importância, a aferição dos valores que devem ser considerados na água são: teores entre 0 e 1,0 mg de O<sub>2</sub>/litro são letais, entre 2,5 e 3,5 mg/litro os peixes sobrevivem sem estresse, e acima de 4,5 mg/litro o aproveitamento da ração é melhor e as doenças raramente ocorrem (SNATURAL, 2011), (ANEXO I).

### Alcalinidade

A alcalinidade total é a concentração de bases existentes na água, expressa em partes por milhão (ppm) ou miligramas por litro (mg/l) de carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>), sendo o parâmetro que mede a quantidade de íons carbonato e bicarbonato (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) que existem na água, esses carbonatos e bicarbonatos são compostos de cálcio e magnésio. A alcalinidade é um mecanismo químico, responsável pelo poder tampão da água, que impede que ocorram grandes e rápidas variações de pH, que são extremamente prejudiciais aos peixes. Quanto mais alcalina for a água, mais íons carbonato e bicarbonato ela conterá e mais difícil será fazer o seu pH variar, (OSTRENSKY e BOEGER, 1998), (ANEXO I).

### Dureza

Os bicarbonatos de cálcio e de magnésio, que também são responsáveis pela alcalinidade, causam a dureza chamada temporária, que pela ação de calor ou de substâncias alcalinas geram a precipitação dos carbonatos destes íons. Os sulfatos e outros compostos (cloretos, por exemplo), dão à água a dureza denominada permanente. A dureza da água pode variar de zero a centenas de miligramas por litro, dependendo da fonte e do tratamento aplicado (OLIVEIRA, 2007). (ANEXO I).

### Amônia

Em sistema de produção aquícola, ocorre o desenvolvimento de cadeia trófica, na qual os produtos de degradação dos resíduos alimentares e produtos da excreção dos organismos cultivados geram a proliferação das comunidades bentônicas e planctônicas o que implicam no acúmulo de nutrientes, ocorrendo às reações bioquímicas que resultam na redução ou

aumento da toxidez da amônia, esses compostos nitrogenados oriundos do processo de decomposição dos resíduos gerados nos viveiros são transformados em amônia (NH<sub>3</sub>). A toxicidade da amônia está relacionada diretamente com o pH e a temperatura (OLIVEIRA, 2007). (ANEXO I).

#### Nitrito

Segundo, KUBTIZA (1998), a concentração de nitrito (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) na água deve ser monitorada nos viveiros que recebem altos níveis de arrazoamento e que apresentem elevada concentração de amônia total e baixos níveis de OD mesmo com o uso de aeração. Em água doce e em função da espécie, a exposição contínua a níveis subletais de nitrito (0,3 a 0,5 mg/L), pode causar diminuição de crescimento e baixa imunidade a doenças. (ANEXO I).

### 3.4.2 Cuidados para manter a qualidade da água

Conforme, Rolla *et al* (2009), os tanques e viveiros da estação de piscicultura devem ser analisados, no mínimo, mensalmente. A coleta deve ser realizada pela manhã, entre 7 e 9 horas, deve-se proceder análise diária de amônia. As amostras devem ser coletadas no meio da coluna d'água, no caso de pequena profundidade, com penetração de luz. Caso contrário, a coleta deve ser feita a 20 cm da superfície ou no meio da zona fótica.

De acordo com as recomendações de Ostrensky e Boeger, (1998), deve-se avaliar sempre a qualidade da água, só depois da análise pode-se fazer as devidas aplicações corretivas e adotar medidas mitigadoras que diminua a incidência de intemperes, que aceleram a perda da qualidade da água, exemplos:

- ✓ Não colocar adubos orgânicos e inorgânicos mais do que o necessário, pois em excesso podem diminuir a vida útil dos viveiros e acelerar a eutrofização da água;
- ✓ Fazer uma aplicação de base e depois fertilizar gradualmente, pouco a pouco para assegurar a quantidade de fitos e zooplânctons necessários;
- ✓ Não fertilizar os viveiros se estiverem tomados por macrófitas. Nesse caso, deve-se retirar os vegetais, este podem absorver os nutrientes, diminuindo a proliferação de fitoplânctons;
- ✓ Combater sempre a erosão dos diques, pois além de preservar o viveiro, evita a suspensão de partículas de argila, pois a turbidez diminui a penetração de luz e dificulta o desenvolvimento dos fitoplânctons;

- ✓ Não permitir o excesso de fitoplânctons, estes podem ser prejudiciais aos peixes cultivados, devido possíveis queda de OD;
- ✓ Fornecer ração de boa qualidade e quantidades adequadas nos tratos aos peixes;
- ✓ Somente fazer troca de água, após a análise dos paramétricos físico-químicos, já efetuando as possíveis correções, caso tenha necessidade;
- ✓ Usar produtos químicos em quantidades suficientes e que tenham a composição de fórmulas eficazes;
- ✓ Outros.

As aplicações corretivas devem ser efetuadas nas doses recomendadas com as quantidades suficientes e a composição da fórmula deve ser eficaz, sempre recomendado por um profissional da área, conforme descrito na tabela 01.

**Tabela 1** - Aplicação de fertilizantes para manutenção da qualidade de água.

<b>Tipos de fertilizantes</b>	<b>Quantidade a ser aplicado (kg/hectare)</b>
Químicos	
Superfosfato simples	200
Superfosfato triplo	150
uréia	50

Fonte: adaptação Ostrensky e Boeger, 1998.

### 3.4.3 Coletas das amostras de água

Segundo, Martinelli e Krusche (2007), a coleta de água deve ser feita de acordo com o objetivo principal do monitoramento e adotar os procedimentos de controle de qualidade analítica. Porém, a qualidade da amostra é influenciada pelo o cuidado no momento da coleta. Portanto, a qualidade da amostra pode sofrer interferência de sub amostragem inadequada, pela a composição e contaminação, sofrendo interferência direta e influência nas análises e no processo dos dados, (SILVA, 2004).

### 3.5 CALAGEM

A calagem é utilizada para correção dos parâmetros de qualidade da para fins aquícolas, baseada na praticidade e viabilidade econômicas (KUBTIZA, 1998). A calagem em viveiros de baixa renovação de água é utilizada para correção de pH e equilíbrio do sistema

tampão. As águas com pH < 6,5, dureza e ou alcalinidade total menor que 20 mg/l, devem receber calagem (calcário agrícola (carbonato de cálcio CaCO<sub>3</sub>, carbonato de magnésio CaMg (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, cal hidratada Ca (OH)<sub>2</sub>, cal virgem (CaO)), conforme descrito na tabela 02. O efeito da calagem não é perdido após uma drenagem total dos viveiros. No entanto é aconselhável aplicação em torno de 25 % da dose inicial, após cada ciclo de produção e drenagem, de forma a manter os níveis desejáveis de dureza e alcalinidade da água e pH do solo.

**Tabela 02** – Aplicação de calcário de acordo com o tipo de solo argiloso, conforme valor de pH.

pH do solo no fundo	Solo argiloso
4,5	3.000 kg- hectare
5,0	2.500 kg – hectare
5,5	1.500 kg – hectare
6,0	1.000 kg – hectare

**Fonte:** Adaptado de Zimmermann, 1998.

### 3.6 EFLUENTES E RESÍDUOS

A aquicultura é considerada uma atividade intensiva com produção de muitos resíduos e efluentes, entretanto pertence ao meio ambiente, onde são relacionadas às inter-relações entre o uso dos recursos renováveis e não renováveis do ecossistema natural, o próprio ecossistema é encarregado da reciclagem dos nutrientes, os ciclos bio-geo-químicos ambientais e os produtos e subprodutos gerados pela atividade (ROTTA E QUEIROZ, 2003).

A aquicultura tornando-se sustentável permite o equilíbrio da produtividade do ecossistema, sem reduzir a biodiversidade, sem esgotar qualquer recurso natural e sem provocar alterações significativas na estrutura e funcionamento do ecossistema na qual se insere. Segundo Valenti (2002), a preservação e manutenção destes ecossistemas são de fundamental importância para a manutenção da atividade de aquicultura.

#### 3.6.1 Métodos de tratamento de efluentes

São necessários métodos eficazes a serem aplicados no tratamento de efluentes, visando minimizar impactos ambientais causados pelo cultivo de organismos aquáticos nos viveiros (FELLENBERG, 1980). Para manejo adequado são necessários construções de sistemas que possibilitam ações mitigadoras e métodos paliativos para efetiva a decantação adequada da água de má qualidade e possíveis tratamentos.

Entre estes métodos podemos destacar:

a) Lagoas de decantação: este método visa reter a água dos viveiros despescados ou quando houve troca de água, essa lagoa será construída fora das dependências dos viveiros atuais por causa do espaço físico ou utiliza o ultimo da seqüência para tal função, no entanto a drenagem só é possível através da bomba de sucção.

b) Macrófitas: o uso de macrófitas (aguapés) nos viveiros pode ser uma alternativa, pois estas plantas retiram do ambiente o fósforo e nitrogênio, esses nutrientes possuem grande potencial como possíveis fatores poluidores aos ambientes aquáticos. No entanto, só poderão ser usados em viveiros que a metodologia da pesquisa possa permitir, pois essas macrófitas interferem diretamente na estrutura físico-química e biologia da água, consequente causa alteração nos resultados produtivos, tanto positivo quanto negativos dependendo do manejo empregado;

c) Filtro biológico: este sistema permite a sobrevivência e o desenvolvimento de algumas bactérias aeróbicas capazes de reduzir substâncias como o nitrogênio que é tóxico aos peixes. As bactérias aeróbicas se desenvolvem, pois o ar circula entre o material fornecendo oxigênio às bactérias;

d) Destino: sempre que possível, reutilizar água de descarga dos viveiros, para aquaponia, irrigação, entre outros;

e) Reduzir a quantidade da descarga de efluente, adequando a renovação de água ao tipo de cultivo;

f) Manejo na despesca, procurar fazer drenagem gradativa para concentrar os sólidos no tanque, para possíveis mineralização desses nutrientes através da insolação;

g) Utilizar viveiros de decantação com longo tempo de permanência da água, e colocar espécies filtradoras em baixas densidades;

h) Buscar sistemas de produção que utilizem ao máximo os nutrientes evitando eutrofização do corpo receptor;

i) Utilizar quantidades de ração estipuladas e orientadas técnico científico, por autores de renome do mercado aquícola, salve guardo, quando se tratar de pesquisa específica do lote de criação;

Embora os fatores relacionados acima sejam importantes, a questão mais delicada e polêmica sobre a qualidade de água diz respeito aos efluentes gerados pela aquicultura, (ROTA e QUEIROZ, 2003).

### 3.7 ACLIMATAÇÃO

A aclimatação refere-se a mudanças adaptativas em resposta a uma única variável climática é os ajustamentos fisiológicos adaptativos duradouros, que resultam em aumento de tolerância as contínuas ou repetitivas exposições a vários estressores climáticos, normalmente produzidos sob condições de campo, (BRIDI, 2006). A aclimatação dos novos animais recém chegados é importante que se faça aos poucos, evitando o choque dos parâmetros físico-químicos da água, com esses cuidados há uma diminuição das chances dos peixes se estressarem, evita a redução da sua capacidade imunológica e inibir a permissão e manifestação de doenças oportunistas.

Após o recebimento dos indivíduos nos recipientes de sacos plástico, baldes e caixa de transportes, os peixes devem previamente passa pela a aclimatação e depois do processo feito, colocá-los no viveiros ou local onde serão soltos, de preferência em local que tenha sombra, métodos que deverão ser seguidos para a execução da soltura:

a) Aferição: medir a temperatura da água de origem dos peixes e medir a temperatura da água do viveiro destino, quando houver diferença de dois graus centígrados pode iniciar-se a soltura, antes deverá homogeneizar as águas destino-origem para evitar o choque químico;

b) Sacos plásticos: o primeiro passo coloca-se as embalagens dentro do viveiro quarentena, aguarda aproximadamente 15 minutos. As embalagens devem ser abertas e a água do local misturada aos poucos com a água do saco plástico para perder o excesso de oxigênio a temperatura e pH devem ser igualados às condições do tanque ou viveiro que será estocado. O choque térmico e/ou de pH podem causar altas mortalidades após o transporte. Os peixes dentro dos sacos plásticos estão submetidos à supersaturação de oxigênio (KUBTIZA, 2008). A transferência súbita destes peixes para a água de temperatura mais elevada pode causar a “Síndrome da Bolha de Gás”, onde há formação de bolhas de oxigênio nos vasos sanguíneos causando mortalidade massiva de pós-larvas e alevinos após a estocagem, KUBTIZA (1997).

c) Baldes: colocar pequenas quantidades de água do viveiro para adaptação físico e química deixando os peixes saírem livremente;

As espécies de peixes sofrem adaptações às variações climáticas ao ambiente onde foram introduzidas, por serem pecilotermos são rapidamente adaptados aos ajustes fisiológicos, podendo então conviver com as oscilações físico-química que estão dentro da margem de segurança fisiológica de cada espécie (KUBTIZA, 2008). Essa resistência ambiental e convívio comportamentais atuam para manter a homeoterma destes animais e é de suma importância para os programas de melhoramento genético, para o manejo nutricional e na definição da ambiência dos sistemas de produção, ver tabela 04.

### 3.8 QUARENTENA

A denominação de quarentena é o tempo em que o indivíduo passa sob observação possibilitando a descoberta de doenças. É necessário que todo animal recentemente adquirido tenha que passar por este período de adaptação a quarentena. Esse tempo é variável, não deve ser inferior a 21 dias (FARIA, 2013).

O local de quarentena deve ser isolado dos tanques e viveiros e das demais estruturas, deve possuir abastecimento e drenagem de água individual. O ideal é que essa área reservada à quarentena deve estar localizada próxima a uma estrada em que um transporte possa chegar sem ter a necessidade de passar pelos os outros tanques e ou viveiros (BEZERRA, 2012).

Na chegada dos animais, ainda dentro dos recipientes de transportes deverão se feito diagnósticos se há presença ou não de patógenos ou parasitos caso não haja a necessidade de efetuar procedimentos terapêuticos, só depois acomodá-los diretamente no viveiro quarentena, sem este procedimento dá-se o primeiro passo para introduzir as novas doenças que possivelmente estejam chegando com o novo lote (TROMBETA *et al.*, 2013).

#### *Dicas para que a quarentena seja eficaz:*

- ✓ Deixar o viveiro pronto para receber o novo lote de peixes;
- ✓ Colocar os alevinos adquiridos em quarentena;
- ✓ O viveiro quarentena não deve ter excesso de substrato, alguma doença tem seus ciclos passando pelo substrato, tornando-os, mais susceptível as enfermidades;

- ✓ A qualidade química e física da água deve ser mantida com característica propícia a espécie que deseja criar, tornando-a eficiente para o não aparecimento de possíveis doenças;
- ✓ Caso precise ministrar medicamentos, o banho terapêutico deverá ser aplicado, primeiramente, no recipiente de transportes na hora da chegada (caixa de transportes ou sacos plásticos), e se precisar de aplicação dentro do viveiro, à água deverá ser desligada;
- ✓ Quando houver a necessidade de TPAs (Troca Parcial de Água) e/ou TTAs (Troca Total de Água), a água deverá passar por um pré-tratamento em um filtro biológico ou viveiro de decantação antes que seja descartada no meio ambiente;
- ✓ Ter o controle das determinadas espécies cultivadas, evitando fugas, acesso de predadores, etc., deve-se providenciar um sistema de proteção e controle para a segurança dos animais (tela antipássaros, alambrados);
- ✓ O controle do fluxo da água da caixa de transportes e ou sacos plásticos para o viveiro, quanto mais gradativa for esta aclimação melhor para os animais, mais tempo os peixes terão para se adaptar a nova água (pH e temperatura);
- ✓ Se possível, deixar o aerador ligado para ajudar a oxigenar a água.

O monitoramento rotineiro nesse viveiro é de grande importância, pois o pré-diagnóstico poderá prevenir e solucionar muitos problemas. É importante que se faça as observações todos os dias nos viveiros quarentena observando se o nível da água; presença de peixes mortos; normalidade do comportamento dos peixes; reatividades dos peixes a estímulos externos; indicio de falta de oxigênio na água; excesso de algas; concentração dos peixes próximos a entrada ou a saída de água do viveiro, com esses cuidados é possível previamente reverter o quadro clínico dos peixes, evitando a propagação da doença ou e acúmulos de prejuízos por mortalidades dos animais e financeiros (BEZZERA, 2012).



**Tabela 3** - Principais monitoramento e medidas preventivas de boas práticas de manejo no recebimento de peixes em viveiros.

Parâmetros	Procedimento para monitoramento	Frequência de verificação	Medidas profiláticas e preventivas	Registro
Peixes com aparência saudável e comportamento normal	Observação macro e microscopia	Antes da soltura dos animais	Retirada de peixes mortos, com lesões ou sinais clínicos de doenças. Utilizar banhos de sal (6g/L de água) durante 3-5 dias	Ficha de transportes
Aclimação	Parâmetros da água do transportes e do viveiro não superior a 2°	Antes da soltura dos animais	Misturar a água do transportes com a água do viveiro receptor	Ficha de transportes

Fonte: Prevet sanidade Aquícola, 2013.

### 3.9 DEPESCA

É a colheita ou retirada dos peixes dos viveiros ao alcançarem o peso de mercado ou de consumo. A despesca pode ser parcial quando se retira parte dos peixes a serem comercializado e total quando o viveiro é totalmente esvaziado e o peixe coletado no final com rede de arrasto. A drenagem do viveiro deve ser feita lentamente, de modo a provocar o refúgio dos peixes na parte mais profunda reduzindo o tempo em que os mesmos ficam em contato com a lama do fundo. Os viveiros devem ser secos anualmente para manutenção e assepsia (CEPLAC, 2012).

a) Preparação do ambiente de trabalho, nesta etapa os materiais necessários à realização da despesca são organizados antes do início das atividades, no intuito de melhor organizar o ambiente de trabalho e facilitar o processo;

b) esvaziamento parcial dos viveiros deve ser iniciado na noite anterior à despesca, consiste em esvaziar parcialmente os viveiros, no intuito de diminuir os esforços físicos das pessoas envolvidas durante a realização do arrasto, além de aumentar a densidade do viveiro;

c) procurar fazer a despesca sempre com rede arrasto de multifilamentos de nylon trançados e tamanho das malhas indicado para os tamanhos específicos dos peixes, alevinos, juvenis e engorda, evitando assim machucar os animais;

d) o arrasto, normalmente ocorre com o viveiro já parcialmente esvaziado, porém, pode ser feito com o mesmo ainda cheio. Consiste em coletar os peixes dos viveiros, utilizando-se, para tal, a rede de arrasto;

e) a coleta consiste em, após o arrasto, coletar manualmente os animais capturados pela rede de arrasto. Após a coleta, os peixes são postos nos baldes, caixas térmicas, sacos, para posterior transporte;

f) o transporte dos peixes devem ser feitos em recipiente adequado, após a colocação dos animais nos baldes, sacos, etc., estes são transportados até outros viveiros, caixas d água, para realizações de biometria, transferência ou abate;

g) leitura dos parâmetros dos tanques de realocação: ocorre antes da realocação dos animais nos tanques, no intuito de avaliar as condições da água. Consiste em medir o pH, oxigênio dissolvido e a temperatura da água;

h) esvaziamento total dos viveiros: etapa que consiste em, após realizar os arrastos, esvaziar totalmente os viveiros para coletar os peixes não capturados anteriormente;

i) coleta manual: consiste em retirar, de forma manual ou utilizando-se o puçá, os peixes restantes de dentro dos viveiros, sendo encaminhados, posteriormente ao destino do objetivo da tarefa final, biometria, transferência e ou abate;

j) verificar se a chumbada da rede está realmente sendo passada no fundo do viveiro, impedindo a fuga dos peixes;

Limpeza e armazenamento do material utilizado: a última etapa do processo de despesca consiste em realizar a limpeza de todas as ferramentas e equipamentos utilizados na despesca, bem como em guardá-los em local apropriado

### 3.10 DEPURAÇÃO

Espécies aquáticas são algumas vezes contaminadas por patógenos, traços de metais e outros, quando despescados. Além disso, existe a preocupação quanto ao sabor dos peixes e, em algumas pesquisas descobriu-se que o sabor desagradável, pode ser consequência da ação de uma substância chamada geosmina, produzida por actinomicetes e por algumas espécies de cianofíceas de gênero *Oscillatoria*. A geosmina é a causadora do tão conhecido “sabor de barro” nos peixes. Existem outras espécies de fitoplâncton pertencentes ao gênero *Anabaena*, os quais são responsáveis pelos os problemas de “off-flavour”, popularmente conhecido como o gosto barrento ou de lodo em peixes (MOREIRA, *et al.*, 2001).

O processo de depuração envolve várias etapas que precisam ser seguidas, pois na hora do manejo os peixes não devem sofrer alterações físicas e/ou metabólicas, que possam comprometer o lote antes ou após o manejo (FARIA, 2013).

1) deixar de fornecer alimentação ao animal entre 12 e 72 horas anteriormente ao dia do manejo, dependendo do objetivo dos trabalhos que serão realizados, este jejum possibilita que na hora dos trabalhos os peixe esteja com o estomago vazio, diminuindo a incidência de estresse, consumo de oxigênio, proliferação de doenças e ou mortalidade durante e pós-manejo;

2) para os animais destinados a biometria ou transferência são necessárias entre 12 e 24 horas;

3) animais abatidos, destinado ao consumo ou aulas práticas é aconselhável que faça o jejum de 12 a 24 horas, pré-despescas e depois a depuração entre 12 e 36 horas. Os peixes deverão se colocados em recipiente com alta taxa de recirculação de água limpa, esse procedimento diminui possíveis contaminação e ou alteração no sabor da carne.

Aplicando-se essas medidas de BPMs, os peixes terão ótimas condições, abordando todos os aspectos, desde a ausência de doenças nos animais, diminui o risco de contaminação por elemento tóxicos, sabor agradável, apto ao consumo e qualidade sanitária.

### 3.11 BIOMETRIA

A realização da biometria consiste basicamente em obter-se uma amostra representativa da população do viveiro, coletada de forma não tendenciosa, esta amostra é pesada, e o peso total é dividido pelo o numero de peixes contidos na amostra, obtendo-se assim o peso médio estimado dos animais dos viveiros (CTA, 2012).

Porém, a biometria consistirá em avaliar todos os processos de produção durante os desenvolvimentos das pesquisas, necessitando de um acompanhamento que permita avaliar o crescimento e a saúde dos peixes ao longo do cultivo, este manejo permite que obtenham informações de interesse como peso e estado de saúde dos indivíduos (FARIA, 2013).

As biometrias devem ser realizadas, preferencialmente a cada 15 dias ou uma vez por mês. Nesse período, os peixes terão crescido o suficiente para ter a alimentação ajustada. Intervalos maiores podem resultar em deficiência no crescimento, por falta de adequação da

quantidade do alimento e poderá ocorrer demora na identificação do aparecimento de alguma doença oportunista (EMBRAPA, 2013).

Antes e durante a realização do manejo da biometria as pessoas responsáveis deverão se preocupar com o bem estar do animal no momento e pós-biometria, esses cuidados minimizarão possíveis prejuízos sejam científicos ou econômicos, exemplos de métodos a serem seguidos:

a) Inicialmente prepara-se todo material para a biometria (balança, mesa, ictiometro, trena, recipiente de transporte e pesagem, balde, arrastão, puçás, calculadora, planilha de anotações, etc.), todos os objetos e equipamentos necessários para a realização do trabalho;

b) Todos os materiais deverão passar por higienização antes dos inícios dos procedimentos da biometria;

c) Usar produtos anestésicos para evitar que ocorram possíveis ferimentos ao animal ou a pessoa que estejam manejando;

d) Os animais deverão estar em jejum por um período de 12 a 24 horas antes da biometria;

e) deve-se realizar esse procedimento no início da manhã, pois a temperatura e incidência solar são mais amenas, diminuindo fatores de estresse para os peixes e danos a saúde humana;

f) Procurar fazer a despesca sempre com rede arrasto de multifilamentos de nylon trançados e tamanho das malhas indicado para os tamanhos específicos dos peixes, alevinos, juvenis e engorda, evitando assim machucar os animais;

g) Não deixar grande quantidade de animais muito tempo preso na rede, esse método minimiza o esforço físico das pessoas, mas potencializa o surgimento de ferimentos e aumenta o estresse dos animais;

h) Em dias nublados ou para um grande lote de peixes, sempre usar equipamentos mecânicos como aeradores, sopradores, bombas d'água para injetar oxigênio na água, devidos a alta concentração dos animais na rede ou caixas receptoras;

i) Passar a rede em uma área do viveiro suficiente apenas para capturar a quantidade de animais necessários para a amostragem pretendida;

j) Verificar se a chumbada da rede está realmente sendo passada no fundo do viveiro, impedindo a fuga dos peixes;

k) Usar sempre produtos para o banho terapêuticos, principalmente se houve suspeita de doenças ou parasitos, utiliza sempre sob orientação de um médico veterinário;

- l) Utilizar sal, pois estimula a produção de muco, que é uma proteção natural do peixe para evitar possíveis proliferação de organismos patogênicos e cicatrização dos ferimentos, este permitido para o uso sem prescrição médica;
- m) Não ficar muito tempo com o peixe fora da água, pois a demora excessiva pode levar ao estresse, perda de peso e até a morte do animal;
- n) A pesagem do animal deve ser realizada rapidamente;
- o) Não concentrar muitos animais dentro do recipiente de pesagem;
- p) O local da biometria deve ser apropriado, tanto para a pesagem dos peixes, quanto para o bem estar das pessoas e agilidade dos trabalhos;
- q) As pessoas deverão estar com os EPIs necessários para a preservação da saúde;
- r) Avaliar o estado de saúde do animal, as características externas se possui alteração na coloração, presença de ferimentos ou parasitos;
- s) Os peixes nunca devem ser jogados no viveiro após a pesagem, devem ser soltos com cuidados; e outros.

Depois dos trabalhos realizados torna-se necessário organizar todos os materiais utilizados e lavá-los, caso houver a presença de doenças, fazer a desinfecção e esterilização adequada com finalidade de acabar com os agentes patogênicos. As pessoas envolvidas nos procedimentos da biometria deverão fazer sua higienização antes de entrar em quaisquer outros viveiros ou manusear outro material, evitando a disseminação dos agentes causadores de doenças.

Após todas as etapas acima citadas, deverão ser realizadas rondas durante certo período até 48 horas, verificando se há peixes moribundos ou se houve mortes, caso ocorra, os animais deverão ser retirados e encaminhados aos seus destinos adequados, seja para o tratamento ou atterramento.

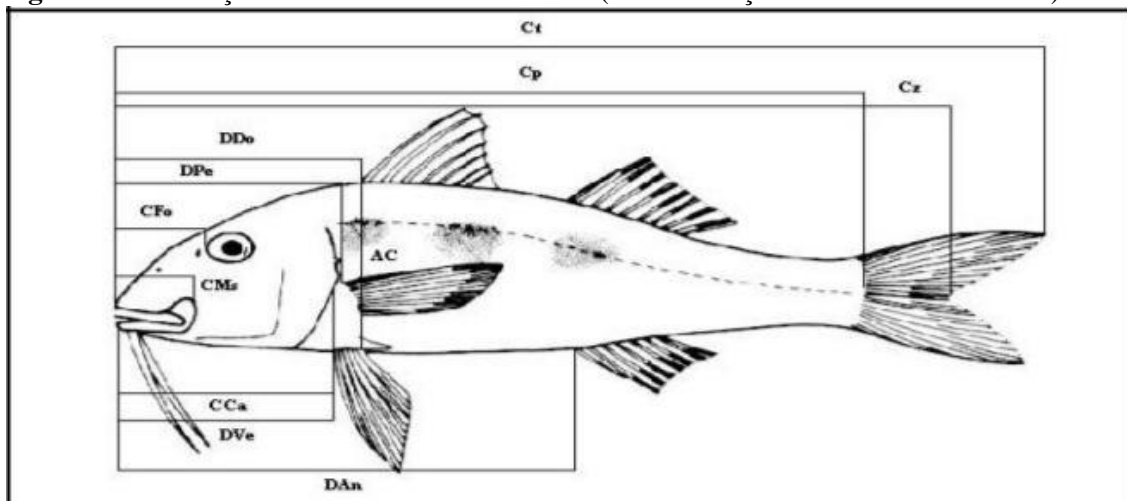
### 3.12 DESCRIÇÃO MORFOMÉTRICAS

As técnicas estudadas para atender o potencial zootécnico das espécies destinadas à piscicultura estão relacionadas ao melhor aproveitamento de nutrientes, a redução de custos, e o menor impacto ao meio ambiente (POLESE *et al.*, 2010). O conhecimento das particularidades e necessidades da espécie, as boas prática de manejo, e as observações do peixe em seu habitat natural, proporcionam o sucesso da criação (BALDISSEROTTO, 2009).

Com a influência no comportamento, na saúde, nas funções fisiológicas, na reprodução e no crescimento dos peixes (NETO e PRADO, 2009).

Portanto, as caracterizações das descrições morfométricas devem seguir padrões únicos em todos os projetos de pesquisas, conforme (Figura 06), pois os resultados adquirido dentro BPECM servirão para as confrontações e avaliações ao longo do processo produtivo, tornando possível diagnósticos e prognósticos, aonde possam ser discutidas como estão sendo os resultados de todos os lotes produzidos, só assim torna-se possível mensurar os avanços da piscicultura.

**Figura 06** - Indicação das variáveis morfométricas (Caracterização biométrica e merística)



Fonte: CAMPOS e OLIVEIRA, B. Inst. Pesca, São Paulo, 2001.

Embora todo projeto de pesquisa tenha sua metodologia particular de avaliação, devemos padronizar os métodos de coleta dos dados, devendo então seguir as normas já aplicadas nos estudos publicados.

**Tabela 04** - Descrição das variáveis biométricas e merísticas.

<b>Variável</b>	<b>Descrição</b>
<b>Comprimento total (Ct)</b>	Medida horizontal, da ponta do fucinho à extremidade superior da nadadeira caudal
<b>Comprimento padrão (Cp)</b>	Medida horizontal, da ponta do fucinho à base nadadeira caudal
<b>Comprimento zoológico (Cz)</b>	Medida horizontal, da ponta do fucinho até a furca caudal
<b>Comprimento da cabeça (CCa)</b>	Medida horizontal, da ponta do focinho à extremidade máxima da membrana opercular
<b>Comprimento do fucinho (CFo)</b>	Medida horizontal, da ponta do focinho à margem anterior da órbita ocular
<b>Comprimento da maxila superior (CMs)</b>	Medida da sínfese pré-maxilar à extremidade posterior do maxilar
<b>Distância pré-dorsal (DDo)</b>	Medida horizontal, da ponta do focinho à origem da primeira nadadeira dorsal
<b>Distância pré-ventral (DPe)</b>	Medida horizontal, da ponta do focinho à origem da primeira nadadeira ventral
<b>Distância pré-peitoral (DPe)</b>	Medida horizontal, da ponta do focinho à origem da primeira nadadeira peitoral
<b>Distância pré-anal (DAn)</b>	Medida horizontal, da ponta do focinho à origem da primeira nadadeira anal
<b>Altura do corpo (AC)</b>	Altura máxima do indivíduo do dorso ao abdômen
<b>Número de rastros branquiais</b>	Número de rastros do primeiro arco branquial esquerdo
<b>Números de escamas</b>	Número de séries de escamas entre a margem superior do opérculo e a base da nadadeira caudal

Fonte: CAMPOS; OLIVEIRA, 2001.

### 3.13 ARMAZENAMENTO DE RAÇÃO E PRODUTOS QUÍMICOS

Sabe-se que o ótimo aproveitamento da ração para o melhor crescimento depende, principalmente, da sua composição, quando a ração apresenta-se má qualidade dos nutrientes essenciais para o crescimento, como vitamina, mineral ou aminoácido, será necessária maior quantidade de alimento para suprir essa exigência nutricional, tendo como consequência menor eficiência alimentar, (BORGES NETO e PRADO, 2013). Sabendo-se dessas necessidades é importante o correto armazenamento da ração para evitar perda dos micronutrientes que compõem os peletes, através do calor excessivo, umidade ou contaminações.

Os produtos químicos destinados ao tratamento e a profilaxia dos agentes patogênicos dos peixes, viveiros, equipamentos, apetrechos e instalações predial. Devido o risco de contaminação, deverá proceder a necessidade de cuidado especial de armazenagem adequada. Medidas a serem seguidas:

### 3.13.1 Armazenamento de ração

- a) É importante verificar a umidade e a temperatura do local de armazenamento;
- b) Evitar a incidência de raios solares, que podem prejudicar alguns componentes da dieta e ou principio ativo dos medicamentos;
- c) Evitar a umidade do chão: recomenda-se a construção de estrados de madeira para colocar os sacos de ração, pelo menos, de 10 a 15 cm do solo;
- d) Evitar encostar as pilhas de sacos na parede, para evitar a umidade. Limpar o local de armazenamento diariamente e, se necessário, usar produtos específicos para combater pragas. Em caso de suspeita de contaminação (por urina de rato ou por fungos, por exemplo), não fornecer o alimento aos peixes.
- e) Evitar encostar as pilhas de sacos na parede, para evitar a umidade;
- f) Verificar o período de estocagem da ração (à temperatura ambiente) que pode ser de, no máximo, 90 dias;

### 3.13.2 Armazenamento de produtos químicos

- a) Os produtos químicos devem ficar em armário fechado, com acesso somente as pessoas autorizadas, longe da área destinada ao armazenamento de ração;
- b) As embalagens dos produtos deve ser guardadas, bem fechadas e identificadas principalmente se estiverem em outro tipo de embalagem;
- c) Evitar a exposição aos raios solares, que principio ativo dos medicamentos;
- d) Armazenar nas primeiras fileiras os produtos com datas de validade mais antigas.

## 3.14 SEGURANÇA DO TRABALHO NA ATIVIDADE AQUÍCOLA

Segundo Caponi (2004), os estudos de análise de risco constituem um planejamento de ações de prevenção, que consiste em um estudo detalhado de um objeto, com a finalidade de identificar perigos e avaliar os riscos associados ao trabalhador.

Para a segurança e saúde não é diferente, sendo então necessário buscar informações, a fim de identificar, antecipar, avaliar e agir diante de situações de risco (GARBIN, 2013).

O trabalho no ambiente do meio rural envolve vários e enormes graus de riscos aos trabalhadores, assim como nas empresas urbanas, dentre as categorias existentes têm-se os riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e riscos de acidentes. No ambiente rural, algumas vezes há maior potencialidades destes riscos pelas as intensificações devido ao



menor nível de treinamento e baixa escolaridade dos trabalhadores, e devido aos órgãos públicos competentes fazer menor fiscalização, ao descaso do uso dos EPIs, não cumprimento de normas de segurança ao colaborador no ambiente de trabalho (COELHO e COELHO, 2008). Toda pessoa no ambiente de trabalho está sujeita a acidentes, mas os que estão ligados à agropecuária, estão constantemente expostos a produtos químicos e aos agrotóxicos. E nem sempre o trabalho pode ser supervisionado diretamente, torna-se a vigilância e a coordenação mais difícil para prevenir e impor a segurança do trabalhador, (SEIFERT e SANTIAGO, 2009).

### **3.14.1 Agentes Biológicos**

Os riscos ocupacionais biológicos podem ser cometidos por vírus, bactérias, bacilos, fungos esses micro-organismos estão presentes na água dos viveiros, picadas de animais peçonhentos, contato com rações contaminadas e lixo (MELO, 2004).

As medidas preventivas as pessoas expostas, pode-se: vacinação, esterilização, higiene pessoal e do local de trabalho, controle médico permanente, uso correto dos equipamentos de proteção individual, treinamento e cumprimento das normas de segurança (MELO, 2004; VIEGAS, 2004).

### **3.14.2 Agentes Ergonômicos**

Os agentes ergonômicos referem-se à fadiga anátoma-fisiológica devido ao esforço muscular esquelético pelo o ser humano durante a realização do trabalho (SANTOS, 2005).

No local de trabalho, a prevenção poderá ser aplicada a partir de conhecimentos das ações ergonômica da relação entre o comportamento humano e o meio ambiente de trabalho, utilizando-se de técnicas e automação de máquinas e equipamentos (Tabela 5), com o intuito de propiciar uma melhor adaptação das condições de trabalho à natureza psicológica e física do ser humano (COUTO, 1995).

### **3.14.3 Agentes Mecânicos**

Os agentes Mecânicos podem se provenientes dos riscos de quedas, cortes, afogamento, atritos, fricções e traumatismo.

Estes agentes mecânicos estão relacionados com as condições das máquinas, equipamentos, ferramentas, instalações elétricas, piso (Tabela 6). Um estudo detalhado destes agentes deve ser realizado para que se possa elaborar medidas preventivas para que não se tenha acidentes ou doenças no local de trabalho (SANTOS, 2005).

**Tabela 5** - Principais riscos ocupacionais inerentes das atividades pelas as pessoas durante o manejo, e os riscos ocupacionais e medidas preventivas citadas por Santos, 2013.

		<b>Medidas</b>
<b>Manipulação de produtos químicos na preparação e desinfecção dos viveiros e equipamentos</b>	Descrição na Tabela 1 dos produtos e químicos e Contato com lixo residual da atividade (B)	Uso dos EPI inerentes aos riscos (calçado de segurança, luva de pvc, óculos de proteção, máscara, vestimenta adequada para atividade). Seguir recomendações do PCMSO e PPRA
<b>Realização da calagem</b>	Postura de trabalho inadequada (E), radiação solar (F) levantamento de peso (E).	Treinamento dos funcionários para o cumprimento das normas de segurança no trabalho
<b>Manutenção de equipamentos (bombas e aeradores)</b>	Choque elétricos(M)	Manutenção preventiva dos equipamentos e máquinas por trabalhadores habilitados
<b>Despescas, transferência biometria,</b>	Umidade (F), Postura de trabalho (E), Radiação solar (F), contato com água dos viveiros (B), cortes e mordidas (M), levantamento de peso (E), queda (M)	Seguir recomendações do PCMSO e PPRA
<b>Limpeza dos viveiros utilizando Ferramentas</b>	Umidade (F), picada de animais peçonhentos (B), cortes (M), Radiação solar (F)	Instalação de sistema de proteção coletiva
<b>Limpeza manual dos viveiros</b>	Umidade (F), picada de animais peçonhentos (B), cortes (M), Radiação solar (F)	
<b>Retirada de capins e sujeiras</b>	Cortes (M), levantamento de peso (E), umidade (F), radiação solar (F), picada de animais peçonhentos (B), afogamento (M)	Seguir recomendações do PCMSO e PPRA
<b>Alimentação dos peixes (caiaque)</b>	Afogamento (M), radiação solar (F), contato com fezes ou urina de ratos (B), movimento repetitivo (E)	Seguir recomendações do PCMSO e PPRA
<b>Alimentação dos peixes (a pé)</b>	Radiação solar (F), contato com fezes ou urina de ratos (B), picada de animais peçonhentos (B).	Seguir recomendações do PCMSO e PPRA

<sup>1</sup>EPI = Equipamento de Proteção Individual; PCMSO = Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional; PPRA = Programa de Prevenção de Riscos Ambientais; B = Risco Biológico; E = Risco Ergonômico; F = Risco Físico; M = Risco Mecânico; Q = Risco Químico

### 3.14.4 Agentes Químicos

Os agentes químicos são aqueles capazes de provocar riscos à saúde das pessoas como: queimaduras, asfixias, problemas na pele, entre outros problemas, algumas provocam efeitos em curto prazo e outros retardados a longo prazo, isto tudo depende do tempo em que as pessoas ficam expostas e também da concentração (FREITAS, 2000), tabela 6.

**Tabela 6** - Produtos químicos manuseados pelas as pessoas durante o manejo e as medidas preventivas citadas por Santos, 2013.

<b>Cal Virgem, Cal Hidratada, Calcário</b>	Uso dos EPI inerentes aos riscos (calçado de segurança, luva de borracha, máscara com filtro, óculos de proteção, vestimenta adequada para atividade) Treinamento dos funcionários para o cumprimento das normas de segurança no trabalho
<b>Formol</b>	Seguir orientações do PPRA e PCMSO
<b>Hipoclorito de Sódio</b>	Seguir orientações do PPRA e PCMSO
<b>Detergente Líquido Neutro</b>	Seguir orientações do PPRA e PCMSO
<b>Adubos químicos (NPK)</b>	Seguir orientações do PPRA e PCMSO

EPI = Equipamento de Proteção Individual

PPRA = Programa de Prevenção de Riscos Ambientais

PCMSO = Programa de Controle Médico de Saúde ocupacional

### 3.14.5 Equipamentos de Proteção Individual - EPIs

O Equipamento de Proteção Individual (EPI) indicado pelo Ministério do Trabalho e Emprego - MTE, para a proteção individual de cada pessoa na força da execução das tarefas em postos onde há desenvolvimento de trabalhos e onde exista agente maléfico a saúde, deverão ser eliminados ou neutralizados por meio de ações mitigadoras para a melhoria individual e coletiva, todavia a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, no artigo 158 e a Portaria 3.214/78 certifica que o fornecimento e o uso dos EPIs são obrigatórios.

Devido ao manejo dos peixes e a manipulação de insumos, além da utilização de máquinas e equipamentos, recomenda-se a utilização dos EPIs podendo assim proteger a integridade física e preservar a saúde das pessoas envolvidas no manejo, além de evitar eventuais contaminações ou acidentes (ABIMAQ, 2008).

Exemplos de EPIs: avental plástico; botas de borracha; chapéu e similares; luvas de látex; óculos de segurança; coletes salva-vidas, outros.

Para cada fase ou tipo de trabalho desenvolvido dentro da área dos viveiros escavados, laboratório e a represa, é necessário um determinado conjunto de EPIs, portanto, o treinamento do uso e manuseio dos EPIs torna-se importante.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal de Rondônia – Câmpus de Presidente Médici, no departamento de Engenharia de Pesca, a BPCEM é um setor com duas unidades denominadas: a) represa de abastecimento e b) laboratório de piscicultura, os quais são interligados e está dentro da área de produção da UNIR, conforme Figura 07.

O setor de Piscicultura Carlos Eduardo Matiaze (SPECM) que está localizada na Cidade de Presidente Médici – RO, aproximadamente 500 metros da BR 364 entre as coordenadas 110 09' 56.78" de latitude sul e 610 53' 52.05" de longitude oeste, elevada a 551 pés, com área de 40.000m<sup>2</sup>. Com característica de solo do tipo argissolo vermelho (SHINZATO, *et al.* 2010).

A Represa Carlos Eduardo Matiaze (RCEM) possui 92.000 m<sup>2</sup>, é usada para fins de abastecimento dos viveiros da unidade produtora, aulas práticas e reservatório de água.

**Figura 07** - Base de piscicultura Carlos Eduardo Matiaze a) Represa Carlos Eduardo Matiaze; b) Setor de produção (laboratório e viveiros)



Fonte: google earth, 2014.

A estação tem como objetivos principais:

- Apoiar as atividades de pesquisa, extensão e ensino, desenvolvidas pelo Departamento de Engenharia de Pesca, ou por qualquer instituição (pública ou privada) credenciada pela UNIR;

- Elaborar e executar pesquisa básica e aplicada sob a responsabilidade de seus coordenadores, desde que aprovada pelos conselhos competentes;

- Prestar serviço de uso pedagógico por meio de seus professores, técnicos e coordenadores, no ramo da aquicultura devidamente credenciado pelo Departamento de Engenharia de Pesca, visando à qualificação dos discentes e público alvo (produtores aquícolas e pescadores);

- Produzir técnicas e tecnologias comprovadas através das pesquisas elaboradas pelos docentes e discentes;

As atividades principais desenvolvidas na BPCEM são: pesquisas de criação de peixes de água doce produzidos comercialmente (pirarucu e tambaqui) em viveiros escavados e tanques-rede; acompanhamento limnológicos; melhoramento genético do tambaqui e; estudos com fito e zooplânctos. Tem como objetivos futuros de aborda todas as áreas da aquicultura, como produção de alevinos; cultivo de camarões (de água doce e de água salgada aclimatada à água doce); ranicultura cultivada em sistema heterotrófico; processamento pós-coleta; consultoria; extensão rural; implantação de unidades demonstrativas.

Foram realizadas observações das propriedades que estão nas divisas (rural e urbana), nos manejos das aulas práticas e nas atividades dos projetos de pesquisas desenvolvidas dentro do laboratório, viveiros e represa. Acompanhamento de biometria, a alimentação e transferência dos peixes; análises limnológicas nictimeral; averiguação de predadores, análises da infraestrutura (represa, laboratório e viveiros), coleta de amostras de água, análises das margens das nascentes e igarapés que abastecem a represa e interferência dos moradores entorno da represa e revisão bibliográfica. Feitos o acompanhamento, foram levantados os pontos críticos que apresentam risco e causam danos diretamente aos peixes e as pessoas que os manejam. Foi confrontado o que está sendo aplicado no decorrer dos trabalhos, com o que tem sido recomendado pela literatura. Foram sugeridas as aplicações de possíveis ações corretivas.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram obtidos através de avaliação e observações das estruturas e práticas executadas, manejo com os peixes, aulas práticas e nos trabalhos de pesquisa, em todo complexo da BPCEM (represa, viveiros e laboratório).

### 5.1 Represa de abastecimento

A represa apresenta vários problemas de ação antrópica, pois está localizada próximo da área urbana e área rural (Figura 08). A margem direita, existe uma pequena reserva de mata ciliar que é utilizada para desenvolvimento de aulas práticas de biologia. Esta reserva possui características de recuperação florestal com espécies exóticas, principalmente árvores frutífera e com poucas espécies arbórea nativas, dando continuidade à margem direita existe uma área de propriedade particular que se utiliza da água para irrigação e do solo para plantação de hortifrutti e pastagens. Na margem esquerda está diretamente interligada com a área urbana onde existem várias moradias e uma área destinada a eventos festivos.

**Figura 08** - a) propriedades urbanas b) propriedades rural com pastagens



**Fonte:** Arquivo do autor, 2014.

Os recursos hídricos que abastecem a RCEM são compostos por três nascentes e quatro córregos que percorrem várias propriedades rurais até chegar ao início do represamento, uma nascente está localizada dentro da reserva de mata ciliar pertencente a UNIR. Nesse espaço físico encontra-se com frequência espécies de aves como biguás, garças,

Martins - pescador, socos, frango d'água, quero-quero, marrecos, etc., algumas espécies de mamíferos como tatus, capivaras, macacos e répteis (cobras, jacarés e lagartos de pequenos porte).

Embora a RCEM possua um papel muito importante de abastecimento para a estrutura da BPCEM e ser área de desenvolvimento das atividades pedagógica do DEPESCA, sendo estes pontos positivos, porém, existem algumas características negativas que trazem problemas para os cultivos desenvolvidos no setor de produção nos viveiros e laboratório, exemplos:

#### Pontos Positivos:

- a) Apresenta papel importante para a sociedade de Presidente Médici devido a beleza cênica, faz parte do cartão postal da cidade;
- b) Área de entretenimento e lazer, representado pela a pesca amadora;
- c) É refúgio de várias espécies de animais, contribuindo para a conservação das espécies nativas (aves, répteis mamíferos, peixes, etc.);
- d) Na RPCEM são desenvolvidas atividades de aulas práticas do DEPESCA, das disciplinas de botânica, limnologia, ordenamento pesqueiro, navegação dentre outras;
- e) São desenvolvidas pesquisas científicas em parcerias com CNPq;
- f) Tem potencial para desenvolvimento de pesquisas em tanques-redes.
- g) Abastece os viveiros e laboratório da BPCEM.

#### Pontos Negativos:

- a) Há acúmulo dos elementos químicos como defensivos agrícolas e veterinários (herbicida, inseticidas e medicamentos), esses produtos são carregados, principalmente pela a água da chuva e depositado na represa;
- b) Presença de sedimentos em suspensão, oriundos da erosão do solo descoberto das plantações de hortifrúti, principalmente, em dias chuvosos, ou revolvidos pelos animais (equinos, bovinos e cães) que aumentam a disponibilidade de impurezas da água;
- c) Existem resíduos de esgoto doméstico que é oriundo de fossas negras das moradias do entorno quando há o alagamento da represa;



d) Acúmulo de fezes trazidas pela a chuva das propriedades que criam animais de produção domestica (bovinos, ovinos e suínos), aumentando concentração de coliformes fecais;

e) Não possui sistema que permita a drenagem total da área alagada, ocasionando acúmulo de matéria orgânica (m.o) e sedimentos no fundo da represa, tornando a água de baixa qualidade.

Após o levantamento do espaço físico das margens e dos recursos hídricos que dão origem ao abastecimento de água da represa, observou-se, que as correções e medidas de proteção do em torno, não depende diretamente da Universidade, pois, apenas uma pequena parte é de domínio desta.

As medidas mitigadoras como: recuperação das matas ciliares e nascentes; construção de curvas de nível; controle do uso de defensivos agrícolas e produtos veterinários; destinos corretos de lixos e esgotos;

Dentro das ações que poderão reduzir os efeitos dos impactos negativos, destaca-se: a realização de orientações de educação ambiental da população do entorno e manejo correto das áreas de plantação e criação, sobre a importância para a preservação do ecossistema, e como essas medidas interferem diretamente na conservação da RECPM sem ocorrer grandes prejuízos nos trabalhos de pesquisa seria uma das prioridades.

Nas ações que podem ser desenvolvidas pela universidade, destaca-se a elaboração e aplicação de normas que se apliquem às atividades pedagógicas, principalmente, para assegurar a integridade das pessoas.

Alguns exemplos que poderão se adotados:

✓ Qualquer trabalho desenvolvido nas dependências da RECM deverá possuir autorização do conselho do DEPESCA e *Câmpus*;

✓ As coletas de quaisquer materiais com finalidade aos cumprimentos dos trabalhos de pesquisas, aulas práticas, coleta de dados, entre outros, seja nas margens ou leito da represa, deverão se executados no mínimo por duas pessoas;

✓ A pessoa que adentrar no leito da represa, com qualquer tipo de embarcação, deverá está vestida de colete salva-vidas;

✓ As embarcações utilizadas na navegação deverão estar em ótimo estado de conservação, para prevenir acidentes;

✓ As embarcações motorizadas deverão ser guiadas por pessoas capacitadas ao manuseio e que tenha conhecimento da zona fluvial, transição e lacustre da RECM, para evitar possíveis acidentes por colisão com tocos de árvores ou pedras submersas;

✓ A pessoa que utiliza as margens, a mata ciliar ou qualquer área pertencente à RECM, deverá estar munida dos EPIs, adequados ao desenvolvimento do trabalho, visando a integridade física e saúde;

✓ Não é permitido o uso de produtos, apetrechos e ou equipamento não autorizado por órgão governamental competentes de fiscalização, salve guardo quando autorizado pelo o conselho do DEPESCA e *Câmpus* ou fizer parte das atividades práticas das disciplinas do curso;

✓ Não é permitido qualquer dano ambiental, seja no leito e nas margens da RECM;

Todas as atividades que serão desenvolvidas durante o ciclo da pesquisa deverão possuir um cronograma que constam dia, hora e nome da pessoa, certificando assim, o local e quem está frequentando as dependências da RCEM.

Também devem ser realizadas as correções das estruturas físicas, para que possa aumentar a eficiência e eficácia das atividades.

Oliveira e Menezes Jr. (2011) fizeram levantamento topográfico visando a ampliação do complexo, pois o espaço físico da BPCEM possibilita que hajam modificações na estrutura da RCEM, para que possa se construir infraestruturas que atendam às leis ambientais e possibilite a implantação de novas técnicas relacionadas a piscicultura.

O estudo realizado tem como objetivo subsidiar a construção de novos tanques e da readequação dos já existentes, utilizando conceito de alta eficiência nos sistemas de abastecimento e drenagem de viveiros, prezando o mínimo desperdício de água e aproveitando a possibilidade de interfluxo de água entre viveiros (OLIVEIRA e MENEZES JR, 2011).

O projeto pode contribuir para o desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão da instituição unindo, manejo adequado na aquicultura, possibilitando assim o uso sustentável com equilíbrio da produção e conservação ambiental.

## 5.2 LABORATÓRIO DE REPRODUÇÃO E MANEJO

O laboratório possui três partes, uma destinada para reprodução e outros manejos (biometria, profilaxia, avaliação sanitária, etc.), as outras duas repartições são usadas para o armazenamento de ração, equipamentos, apetrechos e demais produtos. A estrutura foi construída em 1992 em cima de nascente, devido ao excesso de umidade apresenta vários pontos de infiltrações ocasionando problemas nas paredes e pisos.

O levantamento feito descarta a reforma no prédio, sendo o recomendado a construção de um novo prédio, seguindo as normas de segurança e aplicabilidades das técnicas produtivas e de pesquisa, descrito nas plantas das futuras instalações, conforme (ANEXO II e III).

## 5.3 VIVEIROS ESCAVADOS

Conforme relatado no tópico Material e Métodos são 15 viveiros, com abastecimento e drenagem d'água individual, os taludes de alguns já estão erodidos, conseqüentemente, há o maior acúmulo de sedimentos no fundo, a maioria encontra-se em bom estado de conservação. Toda a área é cercada por alambrado e os taludes são gramados.

O abastecimento da água é por declividade, diminuindo custo e facilitando serviços. A rede hidráulica em alguns pontos possuem vazamentos, encharcando as cristas dos taludes, dificultando a mobilidade e alguns registros de água de não fecha totalmente.

Há presença de macrófitas indesejadas que estão fixadas no fundo ou na superfície, interferindo diretamente nos resultados e dificultando o manejo.

Portanto, todas ações corretivas destinadas aos viveiros, deverão seguir as orientações das boas práticas de manejo estão relatadas na revisão bibliográfica antes citadas.

## 5.4 EQUIPAMENTOS E APETRECHOS

Os equipamentos e apetrechos estão em adequado estado de conservação, necessitando apenas de alguns reparos. Contudo, no laboratório não existem estruturas adequadas, para fazer a limpeza, higienização e também guardar os equipamentos e apetrechos conforme

recomendado pelos fabricantes, dificultando assim, a manutenção e conservação dos objetos, o que reforça a necessidade da construção de novos prédios.

## 5.5 BIOSSEGURANÇA E CONDIÇÕES SANITÁRIAS

Neste contexto, as normas a serem adotadas pelo o setor de produção da BPECM, precisam condizer com a realidade e serão empregadas de forma sustentável, tomando certos cuidados para sanar os perigos que ameaçam a pesquisa, a saúde pública e o meio ambiente.

Portanto, existe fluxo intensivo de pessoas (docente, discente, visitantes) e veículos, devido aos trabalhos desenvolvidos, o local reuni todas as características que potencializam o aparecimento de doenças, que poderão causa danos ao bem estar animal e interferir diretamente nos resultados das pesquisas. Embora, tenham cuidados para evitar a presença desses agentes patogênicos, as ações praticadas não inibiu o aparecimento de doenças, ao longo do tempo foram detectados organismos indesejados em alguns lotes. Entretanto, atualmente surge em pequena escala o aparecimento de enfermidades causadas por agentes patológicos como fungos, bactérias, crustáceos, entre outros. A universidade não disponibiliza de laboratório especializado em saúde dos peixes e o DEPESCA não possui profissionais especializados na área da parasitologia de peixes, o que dificulta à correta identificação das enfermidades ou parasitos.

A identificação desses agentes patológicos em tempo hábil e uso de produtos terapêuticos, poderia auxiliar no controle das principais doenças. Até o momento os principais patógenos encontrados são aqueles que ocorrem com maior frequência e de conhecimento comum entre os diversos profissionais da área. Os patógenos identificados foram, *monogenóides*, *perulernaea gamitanae*, *digenea* e *trichodina*.

Os manejos sanitários na BPECM, são:

- ✓ Construção de pé de lúvio e rodolúvio, como forma de medidas profiláticas;
- ✓ Proteção individual ou coletiva dos viveiros com telas antipássaros, inibindo a contaminação cruzada;
- ✓ Implantação de filtro biológico, para a água de abastecimento dos viveiros, laboratório de reprodução e prédio;
- ✓ Formulação de protocolo para o manejo, que engloba o recebimento de alevinos de outra propriedade, ex. viveiro quarentena;

- ✓ Exigência do certificado sanitário dos alevinos ou peixes adultos, normatização de procedimento de biometria, transferência, entre outros;
- ✓ Construção de salas adequadas para o armazenamento de ração, apetrechos, equipamentos, insumos, aumentando o risco de contaminação cruzada desses materiais e produtos;

## 5.6 ACONDICIONAMENTO DE INSUMOS

O prédio do LP-BPECM não possui tamanho e estrutura adequado para armazenar corretamente os sacos de rações, equipamentos e insumos. Por causa de excesso umidade as rações são guardadas na sua maioria em baldes plásticos, o resto do estoque da ração é guardado fora da dependência do LP-BPECM. Desta forma, o transporte das rações ocorre de forma intensa aumentando o tempo e gastos com combustível, além de dificultar o fornecimento de ração com qualidade. Os demais insumos e produtos químicos são guardados de forma aleatória, em uma sala destinados as ferramentas e equipamentos no LP-BPECM ou no almoxarifado na administração. Também é preciso dispor de tempo para o transporte, muitas das vezes ocorrendo atraso na realização dos trabalhos. Para resolver esses problemas torna-se necessária a construção de estruturas físicas adequadas para tal finalidade (ANEXO II e III).

## 5.7 ANIMAIS DOMÉSTICOS E SELVAGENS

No levantamento feito na área da BPCEM identificou-se a presença: a) de cães que auxiliam na vigilância dos viveiros; b) criação de ovinos que utilizam das cristas dos taludes para o pastejo; c) quelônios *Chelidae P. unifilis* e *P. expansa* que migram de um viveiro para outro; d) presença de aves predadoras (garças, bem-te-vis, biguás, Martins pescadores) e outros espécimes de animais (jacaré e lontras).

**Figura 09** - a) Criação de ovinos; b) cão de guarda; c) garça branca



**Fonte:** Arquivo do autor, 2014.

Há a necessidade de algumas ações que possam inibir a permanência dos animais, as mitigações poderão ser:

- ✓ Os cães de guarda deverão ter os canis e espaços que possam percorrer sem acessos aos viveiros e outras instalações como laboratório e áreas destinadas ao armazenamento de rações;
- ✓ Construção de cerca apropriada, como cerca elétrica ou cercados movéis, caso queiram usar as cristas dos taludes como áreas de pastagens e seus arredores. O alambrado do entorno encontra-se em estado adequado de conservação, evitando o acesso de animais e pessoas;
- ✓ Os répteis presentes (tartarugas, jacarés, cobras) deverão serem capturados e solto em local apropriado: floresta, RCEM e ou entregue aos órgãos ambientais competentes de defesa e cuidados dos animais silvestres;
- ✓ Os viveiros deverão ter tela de proteção antipássaros sobre a área lâminar, individual ou coletiva;
- ✓ Manter o nível da água dos viveiros, com borda de 30 a 40 cm até a crista do talude, evitando danos e alagamento dos taludes e; evitando o uso dos tanques como bebedouro dos animais domésticos;
- ✓ A tubulação de entrada deverá ter tela contra a entrada de tartarugas, cobras, crustáceos, peixes e outros animais que sejam hospedeiros de agentes patogênicos;
- ✓ Controlar a entrada e presença de roedores, artrópodes e outros animais domésticos e silvestres através de construção de alambrados adequados;

✓ Manter áreas ao redor dos viveiros sempre limpas e com vegetação baixa, retirar as árvores de dentro da piscicultura;

Não permitir a proliferação ou presença de peixes invasores, evitando assim atrativo para os predadores e ou que interfiram nos resultados das pesquisas.

## 5.8 QUALIDADE E COLETA DA ÁGUA

### 5.8.1 Cuidados da qualidade de água

Devido a BPECM ser um setor onde são desenvolvidos vários projetos de pesquisa e cada um ter objetivo específico, cada projeto devem avaliar se as recomendações citadas nas tabelas podem ser aplicadas dentro da sua metodologia.

Então os procedimentos de coletas adotados nas dependências da BPECM, devem seguir os padrões dos procedimentos de coleta orientados pelo responsável, onde a amostra será analisada, segue abaixo alguns cuidados a serem adotados para a preservação da amostra para os projetos de pesquisa e os viveiros destinados aos animais de manutenção (reprodutores e animais de engorda destinados às aulas práticas).

Procedimentos de coleta e análises da água:

✓ Os fracos e equipamentos devem estar limpos com água deionizada e ou esterilizado no momento da coleta ou entre uma coleta e outra, evitando assim levar possíveis contaminações de um viveiro ao outro e contaminação da amostra;

✓ Coleta a quantidade necessária da amostra para aferir os parâmetros proposto e levar ao laboratório o mais rápido possível;

✓ Coletar sempre nos pontos escolhidos anteriormente, os quais foram inseridos na metodologia do projeto (amostra para o laboratório ou aferição *in loco*);

✓ Coletar as amostras com equipamentos destinados a tal finalidade, ex. garrafas de Van Dhor, sondas multiparâmetros;

✓ Verificar os equipamentos e vidrarias antes, durante e depois da coleta efetuado, se estão em perfeito estado de uso, minimizando assim o comprometido da amostra e resultado;

- ✓ Obedecer às orientações de uso e manutenção descritas nos manuais dos equipamentos e kit de reagentes analíticos, usados para aferição *in loco*;
- ✓ Armazenar as amostras em recipiente e local que não comprometa a amostra, ex. vidro âmbar, sob refrigeração adequada, transporte em recipiente térmico, etc.;
- ✓ Observar sempre o local no momento da coleta e registra em planilhas, assim terá dados reais para confrontar os resultados obtidos.

A padronização dos procedimentos físico-químicos da qualidade da água deve ser assegurada ao longo do processo produtivo, para obtenção de resultados satisfatórios para que tenha alta produtividade técnica e sanitária.

## 5.9 EFLUENTES PRODUZIDOS

A BPCEM gera muitos resíduos oriundos dos trabalhos desenvolvidos através das pesquisas acadêmicas e manutenção dos animais destinados ao uso em aulas práticas. O material orgânico proveniente do uso de fertilizantes, excreção dos peixes e sobras de rações não consumidas pelos peixes, ficam depositados no fundo dos viveiros, assim por sua vez, as sobras metabólicas e os compostos nitrogenados e fosfatados encontram-se dissolvidos no meio, acarretando possíveis eutrofização (ROTTA E QUEIROZ, 2003).

No entanto, na infraestrutura da BPCEM, não possui viveiros de decantação onde possam ser depositados esses efluentes, o que dificulta o manejo adequado da qualidade da água, quando se realiza despescas, trocas da água, proliferação de doenças, entre outros. Portanto os resíduos e matéria orgânica são lançados diretamente ao ambiente, levando a poluição ao igarapé e se propaga para outras pisciculturas que existe na jusante, quando há a necessidade de uso das substâncias químicas no controle de parasitas e doenças aumenta-se a contaminação da água.

## 5.10 CONDIÇÕES PARA SEGURANÇA NO TRABALHO

A todo momento as pessoas são expostos a qualquer tipo de risco no desenvolvimento do seu trabalho, seja físicos, químicos, biológicos e ergonômicos. Porém, deve-se seguir normas de prevenção que diminua a exposição ou o grau de intensidade que possam ser acometidos por estes agentes (GARBIN, 2013). As boas práticas de manejo que deverão ser realizadas nas atividades relacionadas ao manejo produtivo, o uso dos EPIs devem ser obrigatórios, assim como os cuidados inerentes a realização do serviço.



A criação de normas, para o uso de EPIs mais adequados para as realizações das atividades exercidas nas dependências da BPCEM torna-se necessária.

A utilização desses equipamentos pelos acadêmicos e outros usuários, irá atender a legislação e, conseqüentemente, evitará acidentes e doenças ocupacionais, além do conhecimento adquirido sobre o modo eficaz do uso, principalmente, como conservá-los.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As boas práticas de manejo (BPMs) e medidas mitigadoras de estresse (MMEs) devem ser aplicadas pelos os projetos desenvolvidos na BPECM. Essas tecnologias são baseadas em modelos de criação citados em referências bibliográficas, que poderão ser adequadas à realidade das metodologias propostas nos projetos que serão implantados.

Torna-se indispensável a utilização dessas técnicas, seja na produção convencional ou nas aulas práticas, já que as ações que causam impactos prejudiciais à saúde dos animais, ao ambiente ou às pessoas que estão envolvidas no manejo podem ser prevenidas. Desta forma, torna-se necessário o cuidado na utilização dos diferentes insumos e na aplicação de substâncias químicas sintéticas.

Referente à proteção inerente aos esforços físico e saúde das pessoas deve-se seguir as normas de segurança do trabalho.

A orientação de educação ambiental dos moradores que habitam as divisas geográficas urbana e rural e, também das pessoas que possuem propriedades rurais onde os recursos hídricos que abastecem a represa passam torna-se necessárias, para diminuir o acúmulo de produtos químicos e fezes.

As metodologia que representem riscos diretos à saúde dos seres humanos, e animais de criação, assim como para flora, fauna, solo, ar e água, devem ser encaminhadas ao comitê de ética na pesquisa animal, aos conselhos de Departamento e *Câmpus* para que os trabalhos possam ser executados.

A maioria dos problemas como armazenamento, tratamento de efluentes, assepsia de veículos como rodolúvio e pedilúvio só poderão se sanados ou minimizados com a reestruturação ou construção de novos prédios e viveiros de decantação, seguindo então as normas de proteção sanitária.

Os resultados obtidos indicam que a adequação nas estruturas físicas, capacitação do público usuário e moradores do em torno e o comprometimento nas realizações das boas práticas de manejo, evitarão possíveis prejuízos nos trabalhos conduzidos e a preservação do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

- ABIMAQ - Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos – São Paulo – 2008. Disponível em: <<http://www.abimaq.org/solucoestecnicasimagens/criacaodepeixe>>. Acesso em: 13 abr. 2014.
- ASSIS, M.C., e FREITAS, R.R: **Análise das práticas de biossegurança no cultivo de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em região estuarina no sudeste do Brasil**. RGCI, v. 12 n.04 – Lisboa, 2012. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/.../235943767\\_Análise\\_das\\_práticas\\_de\\_biossegurança](http://www.researchgate.net/.../235943767_Análise_das_práticas_de_biossegurança)>. Acesso em: 20 maio. 2014.
- BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de Peixes Destinada a Piscicultura**. 2. ed. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2009.
- BEZERRA, K.B E SILVA, T.L. A: **Controle Sanitário na piscicultura**, Departamento do Curso de Zootecnia, FACIMP, 2012. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/controle-sanitario-na-piscicultura>>. Acesso em: 20 maio. 2014.
- BOAS PRÁTICAS DE MANEJO EM AQUICULTURA. Disponível em:<<http://followscience.com/content/489258/boas-praticas-de-manejo-em-aquicultura>>. Acesso em: 12 abr. 2014.
- BORGES NETO, J.P.; PRADO, J.F. **Nutrição e alimentos de peixes**. Cartilha do produtor, Ji-paraná. 2009. p 5.
- BORGES NETO, J.P.; PRADO, J.F. **Sistema de criação de peixes**. Cartilha do produtor, Ji-paraná. 2013. p 3.
- BRIDI, A.M: **Adaptação e aclimação animal**. Departamento de Zootecnia. UEL - Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2006. Disponível em: <<http://www.uel.br/ambridi/Adaptacaoeacimatacaoanimal.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2014.
- CALDAS, M.E.M.R.; **Criação racional de peixes**, CEPLAC/CENEX – 2013. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br>>. Acesso em: 10 de abril de 2014. p 16.
- CAMPOS, C.E.C e OLIVEIRA, J.E.L.; **Caracterização biométrica e merística do saramunete, *Pseudupeneus maculatus* (Osteichthyes:Mullidae), em Ponta de Pedras, Pernambuco**. Boletim do Instituto de Pesca – São Paulo, 2001. Disponível em: <<http://www.atlas-peixes-pe.com/index.php>>. Acesso em: 15 maio. 2014.
- CAPONI, A.C. **Proposta de método para identificação de perigos e para avaliação e controle de riscos na construção de edificações**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Campinas - SP: UNICAMP, 2004. 173p.
- CASTILHO, G.G., A; PEREIRA, L.A; e PIE M.R. **Estudo setorial para consolidação de uma aquicultura sustentável no Brasil.**, Grupo Integrado de Aquicultura e estudos

ambientais, Curitiba, Paraná, Brasil. 2007. Disponível em: <[http://ftp.fao.org/fi/document/aquaculture/sect\\_study\\_brazil.pdf](http://ftp.fao.org/fi/document/aquaculture/sect_study_brazil.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2014. p 25.

COELHO, E. M.; COELHO, F.C. **Contaminação por agrotóxicos em São João da Barra**. Rio de Janeiro, v.2, n.8, p.110, 2008.

SILVA, J. S.; LEITE, E. S.; LEMES, R. C.; **Projeto Conexão de Saberes**: Subprojeto: Diagnóstico e Perspectivas de Soluções para o desenvolvimento da Base de Piscicultura Carlos Matiaze do Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura. Presidente Médici, 2010. p 21.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: Manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte, Ergo, 1995.

CONAMA, **Resolução nº 357, 17 de março de 2005**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res357>>. Acesso em: 21 fev. 2014.

CTA - Centro de Tecnologia em Aquicultura e Meio Ambiente: **Introdução a piscicultura sustentável**. cartilha de piscicultura - Ecos institutos - 2012. Disponível em: <<http://www.faec.org.br/arquivos/cartilha>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

ELER, M.N; ESPÍNDOLA, E. L. G.; ESPÍNDOLA, E. A.; BRIGANTE, J.; NOGUEIRA, M. M.; NOGUEIRA, A. M.; MILANI, T. J.; **Avaliação dos impactos de pesque-pague: uma análise da atividade na bacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu**, ed. Rima – São Carlos-SP. 2006. p101.

EMBRAPA. **Biometria de peixes**: piscicultura familiar, 2013. Disponível em: <<http://cnpasa.sede.embrapa.br/downs/Biometria.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2014.

FELLENBERG, G. **Introdução aos problemas da poluição ambiental. São Paulo - EPU/USP**. 2013. p70-80. < [pt.scribd.com/doc/.../Boas-Praticas-de-Manejo-em-Aquicultura-1](http://pt.scribd.com/doc/.../Boas-Praticas-de-Manejo-em-Aquicultura-1)>. Acesso em: 23 abr. 2014.

FERREIRA, D., e BRACELLOS, L.J.G: **Enfoque combinado entre as boas práticas e manejo e as medidas mitigadoras de estresse na piscicultura**, *B. Inst. Pesca* São Paulo, V. 34 n.4, p 601 – 605. 2008.

**Food and Agriculture Organization – FAO**. Fisheries resources: trends in production, utilization and trade. World review of fisheries and Aquaculture. Roma; 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org.br>>. Acesso em: 20 maio 2014..

FREITAS, N.B.B.; **Riscos devido à substância químicas**, CUT – Central Única dos trabalhadores – ed. Kingraf - São Paulo, 2000. Disponível em: <<http://www.coshnetwork.org/sites/default/files/caderno2%20risco%20>>. Acesso em: 14 abr. 2014.

GARBIN, E.A.; **Aplicação da análise de modos e efeitos de falha – FMEA – para avaliação de riscos em uma fundição de ferro – setor de fusão** – Dissertação Especialização do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho – UTFPR, Curitiba, 2013.

GRIGÓRIO, M.K.R.D.; **Diversidade parasitária e relação parasito-hospedeiro em *Colossoma macropomum* e seu híbrido Tambatinga cultivados em Macapá**, Dissertação (mestrado) – UFPA, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical Macapá, 2013.

KUBTIZA, F.; **Transportes de peixes vivos parte II**, panorama da aquicultura, edição nº 43 Rio de Janeiro, 1997. Disponível em: <<http://www.panoramadaaquicultura.com.br>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

LAZZARI, R.; **Pontos críticos de manejo na piscicultura**; CEPN – Palmeiras das Missões RS, 2010. Disponível em: <[http://www.dv/.../IVSSPA\\_mod\\_capitulo\\_livro.doc](http://www.dv/.../IVSSPA_mod_capitulo_livro.doc)  
<[web.dv.utfpr.edu.br/](http://www.dv.utfpr.edu.br/)>. Acesso em: 20 abr. 2014.

LEITE, E.S; COSTA, R.L; SILVA, J.S; **Contexto histórico da Base de Piscicultura Carlos Matiaze XXVIII Congresso Internacional da ALAS**, UFPE, Recife. 2011.

MANUAL DE LEGISLAÇÃO DO SISTEMA - CFMV/CRMVs: **Módulo II - Ética e Profissões**, Res. 923/09 MAPA. Disponível em: <<http://www.cfmv.org.br/consulta/manual.php>>. Acesso em: 15 abri. 2014.

MARTINELLI, L. A; e KRUSCHE, A.V; Amostragem em rios. in BICUDO; C.E.M, e BICUDO, D.C.; organizadores: Amostragem em limnologia, ed. Rima São Carlos – SP, 2007. p 265.

MELO, A. **Proteção**, Rio Grande do Sul, n. 155, 2004. p. 30 – 41.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Portaria 3214, de 08 de junho de 1978. **Norma Regulamentadora nº 6 (NR-6)** - Equipamento de Proteção Individual. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br/legislacao/normas>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

MOREIRA, H.L.M; VARGAS L.; RIBEIRO R.P.; ZIMMERMANN, S; **Fundamentos da moderna aquicultura** – Canoas: ed. Ulbra, 2001. p 26.

MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura. **Plano safra da pesca e aquicultura** – Brasília – 2013. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/index.php/topicos/1747-piscicultura-em-rondonia-vive-boom-de-producao>>. Acesso em: 21 fev. 2014..

OLIVEIRA, A.M.P.; **Alcalinidade e dureza da água**. Kurita, 2007. Disponível em: <[http://www.kurita.com.br/adm/download/Alcalinidade\\_e\\_Dureza.pdf](http://www.kurita.com.br/adm/download/Alcalinidade_e_Dureza.pdf)>. Acesso em: 25 fev. 2014.

OLIVEIRA, L.; **Manual da qualidade de água para aquicultura**. Alfa kit – Florianópolis-SC. 1995. p 4.

OLIVEIRA, R.C; e MENEZES JR, J.B; **Estudo de Viabilidade Técnica de Área para Projeto Aquícola:Relatório Técnico Campus Experimental UNIR de Presidente Médici**. SEBRAE-RO, Porto Velho, 2011. p 5.

OSTRENSKY, A. e BOEGER, W. A; **Piscicultura : fundamentos e técnicas de manejo** - Guaíba: Agropecuária, 1998. p 48 – 75.

OSTRENSKY, A., BORGHETTI, J.R.; SOTO, D. **Estudo setorial para consolidação de uma aquicultura sustentável no Brasil**. Grupo Integrado de Aquicultura e estudos ambientais, Curitiba, Paraná, Brasil. 2007. p 279.

PERÉZ, A.C.A.; **Aquicultura** – entrevista – Boletim APAMVET, 2013. Disponível em: <<http://www.apamvet.com>>. acesso em: 20 de abril de 2014.

POLESE, M. F.; JUNIOR, M. V. V.; MENDONÇA, P. P.; TONINI, W. C. T.; RADAEL, M. C.; ANDRADE, D. R.; **Efeito da granulometria do milho no desempenho de juvenis de pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887)**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.62, n.6, p.1469-1477, 2010. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010252010000600025&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010252010000600025&script=sci_arttext)>. Acesso em: 20 mar. 2014.

PREVET SANIDADE AQUICOLA: **Protocolo de monitoramento**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.prevet.com.br/wp-content/uploads/2013/07/protocolo-de-monitoramento-piscicultura.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2014.

QUEIROZ, J.F.; e BOEIRA, R.C.: **Determinação do percentual de troca de água em função do acúmulo de amônia (NH<sub>3</sub>) nos viveiros de piscicultura**, Embrapa. C.T 47, Jaguariúna, SP – 2008. ISSN 1516-8638 – Disponível em: <[http://www.cnpma.embrapa.br/download/comunicado\\_47.pdf](http://www.cnpma.embrapa.br/download/comunicado_47.pdf)>. Acesso em: 25 fev. 2014.

RASGUIDO, J.E.A; e LOPES, J.D.S.; **Criação de peixes**. EMATER-MG/CPT, Viçosa-MG, 2007. p 53.

REBOUÇAS, P.M., LIMA, L. R., DIAS, I. F. BARBOSA FILHO, J. A. D.; **Influência da oscilação térmica na água da piscicultura**. J Anim Behav Biometeorol, v.2, n.2, 2014. p.35-42. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14269/2318-1265.v02n02a01>>. Acesso em: 10 maio 2014.

RESENDE, E. K.; **Pesquisa em rede em aquicultura: bases tecnológicas para o desenvolvimento sustentável da aquicultura no Brasil**. Aquabrazil, R. Bras. Zootec., v.38, p.52-57, 2009. Disponível em: <<http://www.sbz.org.br/revista/artigos/66286.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2014.

ROCHA LOURDES, B.T.R., RIBEIRO R.P, VARGAS, L; **Manejo alimentar de alevinos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, associado às variáveis físicas, químicas e biológicas do ambiente**. Acta Scientiarum, 2001. Disponível em:<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/jabb/article/.../3811/5>>. acesso em: 10 abr. 2014.

ROLLA, M. E.; RAMOS, S.M.; CARVALHO, M, D.; HELEN REGINA MOTA, H. R.; ALMEIDA, A. C. P. P.; **SISÁGUA:Manual de procedimentos de coleta e metodologias de análise de água**, Belo Horizonte-MG, Cemig, 2009. P. 35

ROTTA, M. A.; QUEIROZ, J.F. **Boas práticas de manejo (BPMs) para a produção de peixes em tanques-redes**–Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. Disponível em: <<http://www.embrapa.gov.br>>. Acesso em: 20 de mar. 2014.

SANTOS, M.L. **Programa de biossegurança na fazenda de camarão marinho**. 1. ed., ABCC – Associação Brasileira de Criadores de Camarão, Recife-PE, 2005.

SANTOS, R.G.; **Identificação dos riscos ocupacionais na criação de camarão marinho: *litopenaeus vannamei* (boone, 1931)**. Monografia - programa de pós-graduação em engenharia - POLI. Recife – Pernambuco. 2005.

SEIFERT, A. L.; SANTIAGO, D. C.; **Formação dos profissionais das áreas de ciências agrárias em segurança no trabalho rural**. Ciência e Agrotecnologia. Lavras, v.33, n.4, p.1131, 2009. Disponível em: <<http://www.epagri.sc.gov.br/consulta/>>. acesso em: 20 abr. 2014.

SIFFERT FILHO, N. F, SANTIAGO, M. C., MAGALHÃES, W. A., LASTRES, H. M. M.; **Um olhar terretorial para o desenvolvimento: Amazônia**. Rio de janeiro: BNDS ed. Color. 2014. p 7.

SILVA, C.A.R.; **Análises físico-químicas de sistemas marginais marinhos**. ed. Interciência, Rio de janeiro – 2004. p 70.

SILVA, F.; **Apostila de piscicultura**. Departamento de Engenharia Biológica – UFMT. Cuiába-MT, 2013. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/abaaflt0aa/apostila-piscicultura?part=2>>. acesso em: 16 mar. 2014.

SHINZATO, E.; TEIXEIRA, W. G.; MENDES, A. M.; **Solos**. Cap. 04. - In: ADAMY, A. Geodiversidade do Estado de Rondônia: programa geologia do Brasil, Levantamento da geodiversidade – Porto Velho: CPMR, 2010. p. 61.

SNATURAL.; **uso de bio-filtros na criação de peixe (tilápia) em tanques** – São Paulo. 2011. Disponível em: <<http://www.snatural.com.br/Aquicultura-Producao-Intensiva.html>>. acesso em: 20 maio 2014.

TIAGO, G.G.: **Aquicultura, meio ambiente e legislação**. 3ª ed. Atualizada, Annablume – São Paulo-SP. 2010. p18.

TROMBETA, T. D., MATTOS, B. O.; SALLUM, W. B.; SORANNA, M. R. G. S.; **Manual de criação de peixes em tanques-rede**. 2. ed. Codevasf – Brasília-DF. 2013. p 17.

VALENTI, W. C. **Aquicultura sustentável**. In: Congresso de Zootecnia, 12o, Vila Real, Portugal, 2002, Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. **Anais**. p111-118.

VIEGAS, C. **Proteção**, Rio Grande do Sul, n. 148, Abr. 2004. p 36 – 54.

ZIMMERMANN, S ; RODRIGUES, J. B. R. P. **Policultivo de camarão de água doce com peixes**. In: VALENTI, W.C. (ed). Carcinicultura de água doce: tecnologia para a produção de camarões. Brasília: Ibama; São Paulo: FAPESP, 1998. p 269 -278.

WIKIPÉDIA, *Digenea*. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Digenea>> acesso em: 20 abr. 2014.



ANEXO I - Resumo de principais parâmetros (variáveis), monitoramento e medidas preventivas de boas práticas de manejo da qualidade de água nos viveiros, mantendo o padrão necessário para os peixes tropicais.

Parâmetros	Procedimento para monitoramento	Frequência de verificação	Principais horários de medição	Níveis adequados para criação de peixes tropicais	Possíveis alterações	Possíveis causas	Possíveis efeitos nos viveiros ou sobre os peixes	Medidas profiláticas e preventivas
Temperatura	Sonda- termômetro	-	-	De 25 a 32°C	Temperatura da água menor que 18 °C	Baixa temperatura atmosférica	O peixe praticamente para de se alimentar Temperatura da água abaixo de 10 °C, pode ser letal à maioria dos peixes tropicais Possibilidade de ocorrência de doenças e mortalidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar manejar os peixes (biometria)</li> <li>Diminuir ou suspender a alimentação (arçamento)</li> <li>Em locais onde ocorrem geadas com frequência ou até mesmo o congelamento da camada de água superficial, recomenda-se a construção de uma região mais profunda, que sirva de abrigo para os peixes e/ou instalação de estufas para proteger os viveiros, principalmente no período noturno</li> </ul>
					Temperatura da água maior que 34 °C	alta temperatura atmosférica	Redução no consumo de alimento Possibilidade de ocorrência de doenças e mortalidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Renovar parte da água</li> <li>Utilizar aeração mecânica</li> <li>Diminuir ou suspender a alimentação</li> </ul>
					O Disco de Secchi pode		<ul style="list-style-type: none"> <li>A alta</li> </ul>	

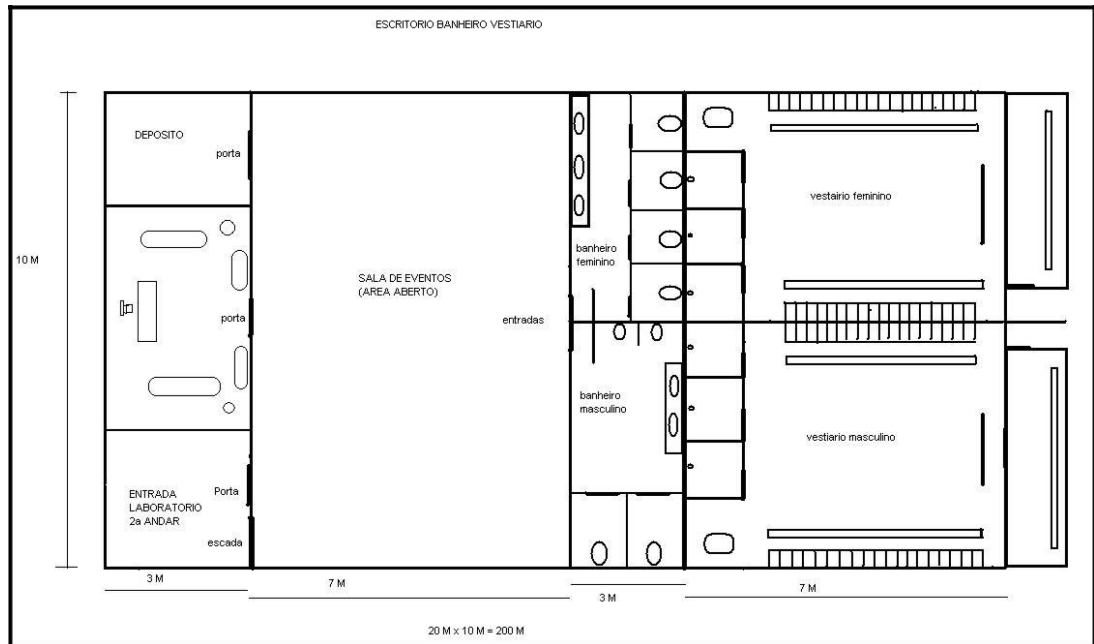
Transparência	Disco de secchi	2 x semana	Início da tarde (período de maior luminosidade)	30 a 60 cm	ser visualizado a profundidades maiores do que 60 cm, podendo-se ver o fundo do viveiro com facilidade.	Ausência de fitoplâncton ou excesso	transparência favorece o crescimento de algas lamentosas e plantas aquáticas Maior variação de pH da água	Fertilizar o viveiro Aguardar alguns dias até a colonização do viveiro por fito e zooplâncton ou troca de água quando estiver com muita algas
Amônia tóxica	Kit análise Reagentes colorimétricos	semanal	-	Abaixo de 0,05 mg/L, - depende da temperatura e pH	0,05 - 0,4 mg/L 0,4 - 2,5 mg/L	Decomposição da matéria orgânica excrementos dos peixes, decomposição da proteína da ração, decomposição de microalgas (bloom)	Subletal Letal para muitas espécies.	Diminuir a quantidade de ração oferecida diariamente Trocar parte da água do viveiro Diminuir ou suspender a fertilização/adubação do viveiro Acionar o aerador
Nitrito	Kit análise Reagentes colorimétricos	semanal	Final da tarde	0,5 mg/L	0,5 a 5,0	Decomposição da matéria orgânica excrementos dos peixes, decomposição da proteína da ração, decomposição de microalgas (bloom)	Hemorragias na brânquias Morte por asfíxia Ficam parados ou nadam de lado	Diminuir a quantidade de ração oferecida diariamente Trocar parte da água do viveiro Diminuir ou suspender a fertilização/adubação do viveiro Acionar o aerador
alcalinidade	Kit análise Reagentes	Uma vez	Ao	Acima de 30	>30 e < 250	Renovação constante da	Risco de variação do	Aplicação de calcários

## Continuação Anexo 1.

	colométricos	mês	amanhecer	ppm		água	pH e poucos fitoplânctons	
Dureza total	Kit análise Reagentes colométricos	Uma vez mês	Ao amanhecer	Acima de 20 ppm	>20 e < 200	Renovação constante da água	Risco de variação do pH e poucos fitoplânctons	Aplicação de calcários
Oxigênio dissolvido	Oxímetro	2 x dia	2 vezes - Início e fim do dia	>4 mg/L	Abaixo de 3 (faixa subletal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número elevado de peixes no viveiro (biomassa elevada)</li> <li>Desequilíbrio na concentração de tonlâncton (bloom)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asfixia dos peixes nadando na superfície da água (boqueando)</li> <li>Concentração de peixes na entrada d'água</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diminuir a quantidade de ração oferecida diariamente</li> <li>Trocar parte da água do viveiro</li> <li>Diminuir ou suspender a fertilização/adubação do viveiro</li> <li>Acionar o aerador</li> </ul>

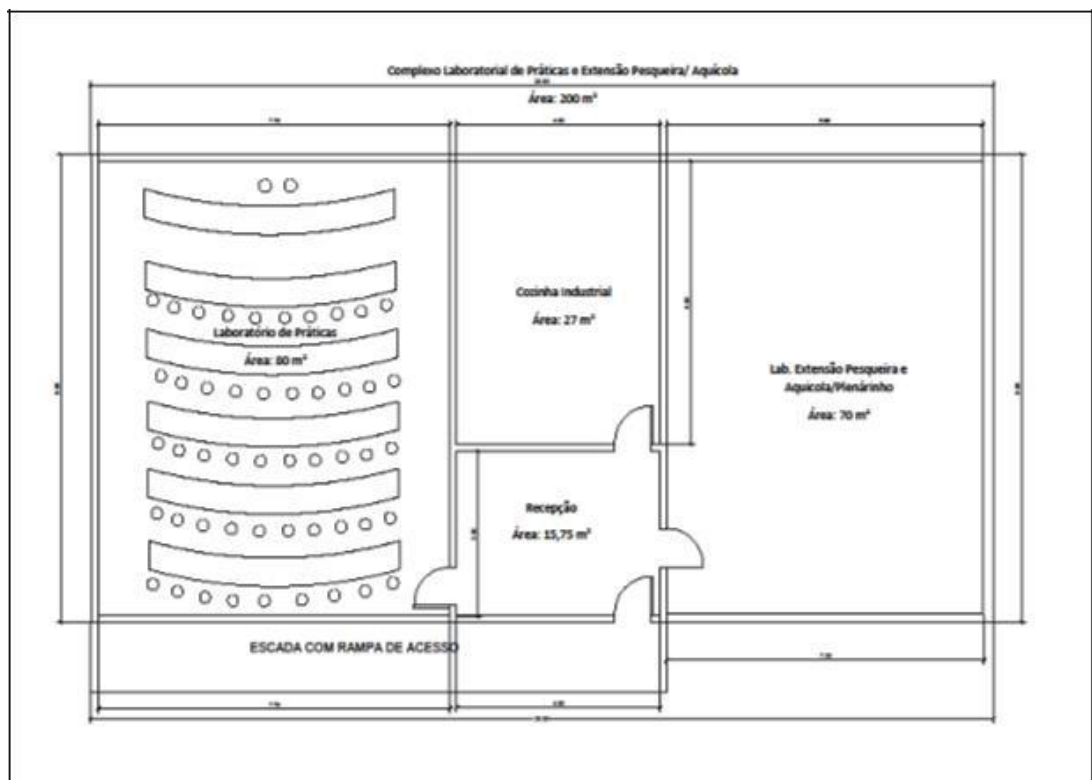
Fonte: Codevasf, 2013. A frequência de monitoramento indicada na tabela é apenas uma sugestão, podendo ser maior ou menor, dependendo dos problemas ocorridos rotineiramente no viveiro.

## ANEXO II – modelo de plantas baixa, sugerido:



Fonte: Simião e Silva, 2013

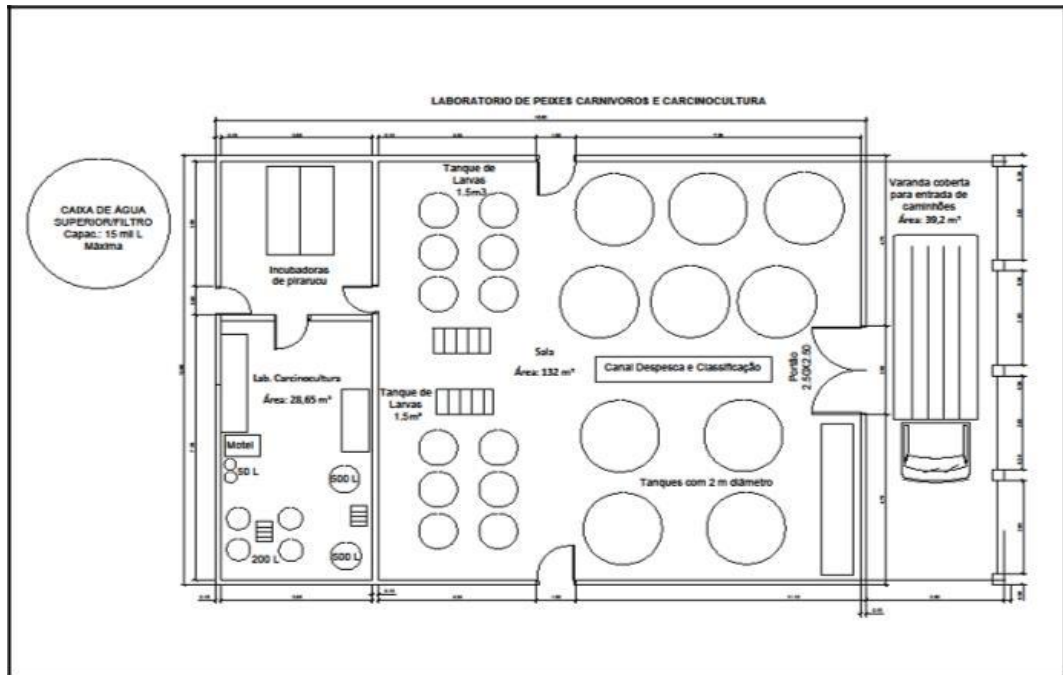
Desenho de planta baixa do escritório, banheiro, vestiário.



Fonte: Simião e Silva, 2013

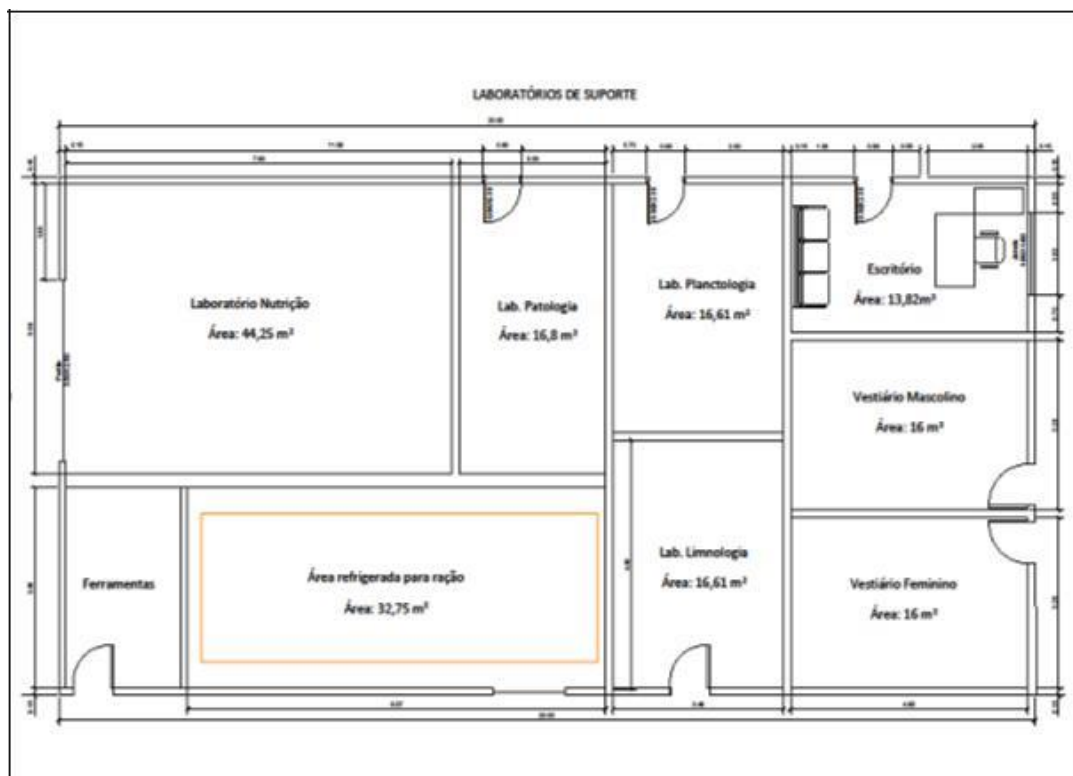
Desenho de planta baixa do complexo laboratorial de práticas e extensão pesqueira e aquícola.

## ANEXO III – modelo de plantas baixa, sugerido:



Fonte: Simião e Silva, 2013

Desenho de planta baixa do complexo laboratório de peixes carnívoros e carcinocultura.



Fonte: Simião e Silva, 2013

Desenho de planta baixa dos laboratórios de suportes

## ANEXO IV

Problemas ou ações inadequada ao manejo encontrados na estação da BPCEM.

<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 
<p>a) Laboratório alagado depois da chuva</p>	<p>b) Retirada de animal morte da RECM</p>
<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 
<p>c) Transporte inadequado de peixe</p>	<p>d) Acadêmicos sem o uso de EPIs.</p>
<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 
<p>e) Excesso de matéria orgânica e macrófitas</p>	<p>f) Viveiros sem proteção (tela anti-pássaros)</p>

Fotos: Arquivo do autor

## ANEXO V

Problemas ou ações inadequadas aos manejos encontrados na estação da BPCEM.

	
<p>g) Ração armazenada em baldes devido ao excesso de umidade</p>	<p>h) Vista interna do laboratório de reprodução</p>

Fotos: Arquivo do autor

Exemplos de estrutura física adequada e medidas de boas práticas de manejo, aplicada a aquicultura.

	
<p>1) Biometria realizada, junto ao viveiros, menor esforço físico e maus tratos aos peixes</p>	<p>2) Conserto da rede hidráulica, evita o excesso de umidade nos taludes</p>
	
<p>3) Modelo de laboratório, que poderá ser construído. (laboratório de nutrição e sanidade aquícola da Unesp – Botucatu)</p>	<p>4 – Modelo de viveiros com tela de proteção contra pássaros, que poderá ser adotada pelo o setor da BPCEM.</p>

Fotos: 1, 2 e 3 Arquivo do autor e foto 4 (EPAGRI-SC).