

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**O PAPEL DO MONITORAMENTO SANITÁRIO NA  
PRODUÇÃO AQUÍCOLA**

**GUILHERME MALISSI DO NASCIMENTO**

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL  
2020**

# **O PAPEL DO MONITORAMENTO SANITÁRIO NA PRODUÇÃO AQUÍCOLA**

**GUILHERME MALISSI DO NASCIMENTO**

Orientador: Profa. Dra. Fabiana Cavichiolo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal da Grande Dourados, como  
parte das exigências para conclusão do curso de  
Engenharia de Aquicultura.

DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL  
2018

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

N244p Nascimento, Guilherme Malissi Do  
O PAPEL DO MONITORAMENTO SANITÁRIO NA PRODUÇÃO AQUÍCOLA [recurso eletrônico] / Guilherme Malissi Do Nascimento. -- 2020.  
Arquivo em formato pdf.

Orientadora: Fabiana Cavichiolo.  
TCC (Graduação em Engenharia de Aquicultura)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2020.  
Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:  
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Profilaxia. 2. Produtividade. 3. Pescado. I. Cavichiolo, Fabiana. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

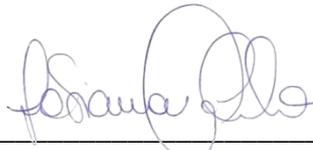
# O PAPEL DO MONITORAMENTO SANITÁRIO NA PRODUÇÃO AQUÍCOLA

Por

Guilherme Malissi do Nascimento

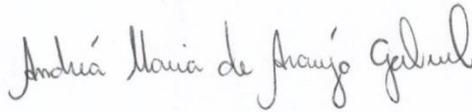
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos exigidos para  
obtenção do título de ENGENHEIRO DE AQUICULTURA

Aprovado em: 08 de dezembro de 2020.



---

Profa. Dra. Fabiana Cavichiolo  
Orientador – UFGD/FCA



---

Profa. Dra. Andréa Maria de Araújo Gabriel  
Membro da Banca – UFGD/FCA



---

Prof. Me. Luiz Fernando de Souza Alves  
Membro da Banca – UNICESUMAR

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida, por jamais deixar que eu desistisse dos meus sonhos e dos meus objetivos, estando ao meu lado a todo momento.

Aos meus familiares, que me deram todo o apoio e amparo necessário nessa caminhada, e em especial a minha mãe, Sueli Malissi do Nascimento, que fez o impossível para que esse sonho se tornasse realidade. A minhas irmãs Patrícia Malissi do Nascimento, Priscila Malissi do Nascimento, e ao meu pai Lauro do Nascimento que partiu quando eu ainda era criança, mas que sempre esteve olhando por mim. Aos meus avós, Maria de Souza Malissi e Osvaldo Malissi, que sempre me incentivaram e me ajudaram.

À minha orientadora e grande amiga Professora Dra. Fabiana Cavichiolo, por todo ensinamento, orientação, conselhos, sua amizade, e por todas as oportunidades que me proporcionou e agregou em minha vida, a guardarei para sempre em meu coração.

À Universidade Federal da Grande Dourados, por me proporcionar a formação e o conhecimento adquirido, e pelo seu ensino de qualidade.

Aos meus amigos e companheiros de turma, que de alguma forma contribuíram na minha formação. Ao Ubaldo Alves Gomes, Rafaela Ruth Caetano, Gabriela Carrion Pusch e ao Gustavo Teixeira da Silva, por todo companheirismo, amizade e apoio. E em especial a minhas amigas Bruna Pinheiro Santos e Vivian Plens Novaes, pela lealdade e irmandade, jamais as esquecerei.

Por fim, meu muito obrigado a todos que de alguma forma contribuíram ao longo de todo meu curso.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	vi
LISTA DE TABELAS .....	vii
RESUMO .....	viii
ABSTRACT .....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	3
2.1. A aquicultura no Brasil e no estado do Mato Grosso do Sul.....	3
2.2. Monitoramento Sanitário.....	4
2.2.1. Sanidade .....	4
2.2.2. Principais parasitos de ocorrência dos peixes durante o trabalho .....	5
2.2.3. Zoonoses em peixes.....	7
2.3. Qualidade de Água .....	8
2.4. Sistemas de Cultivos.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1. Local de execução .....	14
3.2. Determinação dos produtores participantes.....	14
3.3. Acompanhamento dos produtores .....	14
3.4. Qualidade de Água .....	14
3.5. Coleta de espécies.....	16
3.6. Tipos de Análises .....	16
3.6.1. Análise Externa.....	16
3.6.2. Análise Interna.....	18
3.7. Parecer técnico.....	19
3.8. Ações de capacitação.....	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	22
5. CONCLUSÃO.....	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	29

## LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. <i>Acanthocephalas</i> fixadas no intestino.....	6
FIGURA 2. <i>Monogenea</i> vista microscopicamente.....	7
FIGURA 3. Disco de secchi: (A) instrumento; (B) observação da transparência da água.....	10
FIGURA 4. Escala do pH: níveis de acidez, alcalinidade e neutralidade .....	11
FIGURA 5. Aferição do pH com o uso do pHmetro.....	12
FIGURA 6. (A); Oxímetro – YSI PRO 20. (B); pHmetro - Hanna HI8424. (C); kit análise de água.....	15
FIGURA 7. Proliferação excessiva de algas.....	15
FIGURA 8. Arraçamento em excesso para os peixes.....	16
FIGURA 9. (A); (B); (C); (D); (E). Análise externa das amostras coletadas.....	17
FIGURA 10. (A); (B); Verificação de patógenos e excesso de líquido intra-abdominal. (C); observação das brânquias levantando o opérculo para verificar a coloração. (D); observação da presença de alimentos inadequados não digeridos.....	18
FIGURA 11. Declaração de parecer técnico.....	20
FIGURA 12. Palestra de capacitação fornecida aos produtores.....	21

**LISTA DE TABELAS**

	Página
TABELA 1. Resultados obtidos após processos de avaliação.....	25

NASCIMENTO, Guilherme Malissi do. **O papel do monitoramento sanitário na produção aquícola**. 2020. 47p. Monografia (Graduação em Engenharia de Aquicultura) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados – MS.

## RESUMO

A aquicultura brasileira encontra-se em grande momento de expansão desempenhando um papel significativo no abastecimento alimentar. Todavia a questão sanitária se torna uma das principais adversidades a ser considerada. Desse modo a realização do monitoramento sanitário se torna essencial para identificar e evitar a propagação de doenças na produção. Posto isto, o presente trabalho objetivou-se em avaliar condições de cultivo, técnicas de manejo, aspectos sanitários dos peixes e das propriedades durante todo o ciclo, efetuando visitas de forma periódica para a observação e avaliações “in loco”. Este trabalho vem sendo realizado há alguns anos, acompanhando produtores pré-selecionados na região de Dourados/MS. Inicialmente era realizado um diálogo com os produtores envolvidos, a fim de se obter informações sobre suas formas de manejo e técnicas adotadas, além de analisar a estrutura da propriedade, e subsídios. Logo após, os parâmetros físico-químicos da água foram aferidos, seguidos pela realização de coletas de exemplares de cada espécie destinada à comercialização, sendo avaliadas externamente quanto à presença de lesões, colorações, escamas, muco, e então seguido pela análise interna dos órgãos “in situ”, análises parasitológicas a fresco com o uso de microscopia, e após as amostras obtidas seguiam para avaliações no Laboratório de Morfofisiologia Animal. Ao longo dos anos, apenas patógenos rotineiros dos gêneros: *Trichodina*, *Monogenea*, *Ictio*, *Acantocéfalos* e *Nematóides* foram encontrados, sendo sua quantidade insignificante ao desenvolvimento dos peixes, situados internamente nas amostras coletadas. Pode-se observar uma diminuição na ocorrência dos parasitas citados, sendo sua presença um reflexo de qualidade do ambiente de produção. Deste modo podemos dizer que a ação deste trabalho proporcionou estes resultados, confirmando a importância de um monitoramento sanitário permanente nas pisciculturas e uma boa profilaxia, preservando-se de perdas econômicas e assegurando um consumo seguro do pescado.

**Palavras-chave:** Profilaxia; produtividade; pescado.

NASCIMENTO, Guilherme Malissi do. **The role of health monitoring in aquaculture production**. 2020. 47p. Monograph (Graduation in Aquaculture Engineering) - Federal University of Grande Dourados, Dourados - MS.

### ABSTRACT

Brazilian aquaculture is undergoing a great expansion, playing a significant role in food supply. However, the health issue becomes one of the main adversities to be considered. Thus, the performance of health monitoring becomes essential to identify and prevent the spread of diseases in production. That said, the present study aimed to assess cultivation conditions, management techniques, sanitary aspects of fish and properties throughout the cycle, making periodic visits for observation and assessments “in loco”. This work has been carried out for some years, accompanying pre-selected producers in the region of Dourados / MS. Initially, a dialogue was held with the producers involved, in order to obtain information about their management methods and techniques adopted, in addition to analyzing the structure of the property and subsidies. Soon after, the physical-chemical parameters of the water were measured, followed by collections of specimens of each species destined for commercialization, being evaluated externally for the presence of lesions, colorings, scales, mucus, and then followed by the internal analysis of the organs. “In situ”, fresh parasitological analyzes using microscopy, and after the samples obtained, they went on to evaluations at the Animal Morphophysiology Laboratory. Over the years, only routine pathogens of the genera: *Trichodina*, *Monogenea*, *Ictio*, *Acanthocephali* and *Nematodes* have been found, their quantity being insignificant to the development of the fish, located internally in the collected samples. A decrease in the occurrence of the aforementioned parasites can be observed, their presence being a reflection of the quality of the production environment. In this way, we can say that the action of this work provided these results, confirming the importance of permanent health monitoring in fish farms and good prophylaxis, preserving economic losses and ensuring safe consumption of fish.

**Keywords:** Prophylaxis; productivity; fish.

## 1. INTRODUÇÃO

A demanda mundial por pescado tem sofrido um significativo incremento nas últimas décadas, principalmente em função do crescimento populacional e da busca dos consumidores por alimentos mais saudáveis. Neste contexto, a aquicultura desponta como a alternativa mais viável para continuar aumentando a oferta nos próximos anos, visto que a pesca se encontra com a produção estabilizada desde a década de 1990 (FAO, 2014a).

O Brasil se insere no contexto mundial como um país com grande potencial para essa atividade, já que possui um vasto território e suas condições climáticas favorecem a piscicultura de água doce. Seguindo esta tendência, observa-se a intensificação cada vez maior dos sistemas de produção de peixes praticados no Brasil (QUEIROZ *et al.*, 2005).

Em 2019 a cadeia da produção de peixes de cultivos atingiu 758.006 mil toneladas, sendo a tilápia a líder de produção, com receita de cerca de R\$7 bilhões, gerando em média 1 milhão de empregos diretos e indiretos (PEIXE BR, 2020).

Segundo a Peixe Br (2019) o Centro-Oeste fechou o ano de 2018 com 112.490 toneladas de peixes produzidas.

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

Os peixes criados em tanques e viveiros, principalmente quando se trata de piscicultura intensiva, sempre estão sujeitos ao ataque de doenças, embora no Brasil, devido às características de clima e das espécies cultivadas, a ocorrência de enfermidades seja bem menor que em outros países do mundo (COTRIM, 1995).

As atividades conduzidas numa piscicultura devem ser bem planejadas, executadas com acompanhamento, objetivando manter sempre a boa condição de saúde dos animais cultivados. Grande parte das doenças, depois de instalada, é de difícil ou sem controle (MACIEL, 2017).

Quando a produção de uma piscicultura é pequena, a frequência e a importância de algumas doenças são limitadas e praticamente não são notadas. Com o aumento de produção e, principalmente, o aumento da densidade, as enfermidades começam a colocar em risco toda a produção de determinados peixes (COTRIM, 1995).

A concentração dos animais e o manejo intenso inerentes aos sistemas intensivos de produção induzem a disseminação de patógenos ocasionando surtos epizooticos com grande mortalidade de peixes e acarretando grandes prejuízos ao produtor (SADO, 2009).

A questão sanitária nem sempre é aparente, sendo vista em algumas ocasiões apenas diante de uma queda de desempenho do animal, tornando o monitoramento sanitário uma ferramenta essencial para a prevenção de possíveis problemas na produção, dado que uma vez que os peixes são avaliados, problemas não visíveis no aspecto geral da produção podem ser detectados e solucionados, evitando prejuízos econômicos e assegurando a qualidade alimentar.

Nota-se que para obter uma boa produção são necessários cuidados específicos durante todas as fases. Sendo assim, este trabalho objetivou-se, em avaliar condições de cultivo, técnicas de manejo efetuadas, aspecto sanitário dos peixes e das propriedades ao longo da produção.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. A aquicultura no Brasil e no estado do Mato Grosso do Sul

De acordo com as últimas estatísticas mundiais sobre aquicultura compiladas pela FAO, a produção mundial de aquicultura atingiu outro recorde histórico de 114,5 milhões de toneladas de peso vivo em 2018, com um valor total de venda na porta da fazenda de US\$ 263,6 bilhões (FAO, 2020).

Dentre todos os fatores positivos, que podem ser explorados para o desenvolvimento da aquicultura brasileira, nenhum é mais importante que as enormes potencialidades naturais. O Brasil possui 7.367 km de costa; 3,5 milhões de hectares em águas públicas represadas; 5 milhões de hectares em águas privadas represadas; apresenta clima preponderantemente tropical; é autossuficiente na produção de grãos; concentra cerca de 12% da água doce disponível no planeta; apresenta abundância de água doce em praticamente todas as suas regiões (OSTRENSKY *et al.*, 2007).

A aquicultura é tida na atualidade como a atividade do setor primário mais promissora a atender a deficiência de nutrição da população global, tendo em vista o crescimento de 223% do setor na última década (EMBRAPA, 2017).

O Brasil produziu 722.560 toneladas de peixes de cultivo em 2018, com crescimento de 4,5% sobre as 691.700 toneladas do ano anterior (PEIXE BR, 2019).

Segundo a Peixe Br (2020) o Centro-Oeste foi a quinta região mais produtiva em 2019, com 110.200 toneladas.

Em 2019, o Mato Grosso do Sul produziu 29.800 toneladas, com aumento de 15,3% sobre o ano anterior. As principais espécies são a tilápia (80%) e os peixes nativos (20%) (PEIXE BR, 2020).

No Mato Grosso do Sul, a piscicultura é uma das atividades tida como maior potencial de crescimento e uma alternativa de diversificação para os agricultores (ALVES *et al.*, 2014).

## 2.2. Monitoramento Sanitário

O mercado consumidor apresenta grande exigência quanto à qualidade do pescado (ALVES *et al.*, 2014). Para isto, se faz necessário à adoção de boas práticas de manejo, como o atendimento das condicionantes ambientais, o controle da qualidade da água, a adequação da ração ofertada, a limpeza e manutenção das estruturas e petrechos de cultivo e a sanidade dos animais (BRASIL, 2011), sendo todos estes aspectos fundamentais na produção para que a atividade seja economicamente e ambientalmente viável.

Os peixes criados em tanques e viveiros, principalmente quando se trata de piscicultura intensiva, sempre estão sujeitos ao ataque de doenças, embora no Brasil, devido às características de clima e das espécies cultivadas, a ocorrência de enfermidades seja bem menor que em outros países do mundo (COTRIM, 1995).

### 2.2.1. Sanidade

O empirismo no setor aquícola somado ao desordenado aumento de produção podem ocasionar desequilíbrio na tríade parasito-patógeno-hospedeiro, permitindo a ocorrência de surtos de doenças e conseqüentemente altas mortalidades (FUJIMOTO *et al.*, 2015).

Segundo Affonso e Ono (2016) sanidade é o conjunto de procedimentos que visam o bem-estar do animal, garantindo um ambiente bom e saudável para o animal se desenvolver.

A maioria das doenças em piscicultura ocorre quando há um desequilíbrio na relação entre os peixes, a qualidade do ambiente em que vivem e os potenciais patógenos, bem como quando os peixes são submetidos a estresse relacionado ao manuseio, transporte, confinamento, entre outras adversidades comuns na rotina de produção (DOTTA e PIAZZA, 2012). Estes fatores de estresse ambiental refletem-se na homeostasia dos peixes, predispondo-os ao ataque de organismos patogênicos (DIAS *et al.*, 2008).

Em piscicultura, para manter enfermidades fora do sistema, a melhor estratégia é acreditar e adotar programas de prevenção e controle (LEIRA *et al.*, 2017).

As doenças de peixes dividem-se em doenças infecciosas e doenças não infecciosas. As infecciosas se referem às doenças causadas por bactérias, vírus, metazoários, nematoides, crustáceos, cestódeos, protozoários e fungos, enquanto as doenças não infecciosas englobam aquelas de causas ambientais, nutricionais e de manejo inadequados. As de causas ambientais são relacionadas às mudanças na qualidade da água onde os peixes estão alojados, como

variações bruscas na temperatura da água, variações de pH, e até mesmo a contaminação da água por substâncias tóxicas aos peixes, como metais pesados e agrotóxicos (SENAR, 2017a).

Deste modo, um peixe pode constituir-se uma excelente fonte de proteínas e de outras substâncias, mas se for proveniente de um animal parasitado, enfraquecido e com seu metabolismo alterado pela presença de parasitas, torna-se pobre e insuficiente como fonte alimentar (LEIRA *et al.*, 2017a).

### 2.2.2. Principais parasitos de ocorrência dos peixes durante o trabalho

Inúmeros organismos têm sido relacionados com parasitoses em peixes. Estes organismos, embora ocorram em ambientes naturais, se tornam mais abundantes em condições de cultivo intensivo e dependendo das condições da criação pode ter efeito deletério dos animais (ZICA, 2008).

O *Trichodina* sp. é um protozoário ciliado muito comum que pode ocorrer tanto em ambientes de água doce como de água salgada além de não apresentarem especificidade de hospedeiro, o que favorece a sua ampla distribuição (ZANALO e YAMAMURA, 2006).

Protozoário que é importante ectoparasita do grupo dos ciliados, causador da ictiofitiríase, doença de ocorrência mundial, o *ichthyophthirius multifiliis* possui evolução rápida, sobretudo quando a temperatura da água estiver elevada (LEONARDO *et al.*, 2006). Leva à formação de pontos brancos, que, quando presentes na pele e nadadeiras, provocam pruridos e irritação local, e quando nas brânquias, causam uma excessiva produção de muco protetor, que impermeabiliza estas estruturas, comprometendo o mecanismo de respiração do peixe (SANTACANA, 1984).

Os acantocéfalos (figura 1) são parasitos dioicos e que possuem uma probóscide eversível com ganchos, utilizada para a fixação no intestino do hospedeiro definitivo (SOARES e AMATO, 2014). Embora alguns autores indiquem pouca resposta inflamatória por parte dos tecidos do hospedeiro, outros relatam forte reação com comprometimento de todo o canal alimentar (DIAS e MARIANO, 2015).

Vermes monogenéticos (figura 2) estão entre as parasitoses mais comuns que acometem os peixes em criação e de vida livre, de água doce e salgada (JERÔNIMO *et al.*, 2016). A localização preferencial nos peixes é nas brânquias, narinas, olhos e na superfície corporal, todas estas características acentuam sua patogenicidade, provocando (no caso de infecções intensas) lesões nos tecidos e alterando o comportamento dos peixes (LUQUE, 2004).

A patogenia dos nematoides é importante para empreendimentos de piscicultura, pois podem causar mortalidade do hospedeiro e retardar o crescimento, diminuindo o valor comercial do pescado. Em peixes de cultivo, altas taxas de infecção podem ocasionar obstrução da luz intestinal, especialmente se ocorrer em peixes de pequeno porte. Larvas de algumas espécies de nematoides encistam na musculatura de peixes e podem prejudicar o hospedeiro, ocasionando inflamação localizada (ACOSTA *et al.*, 2016).

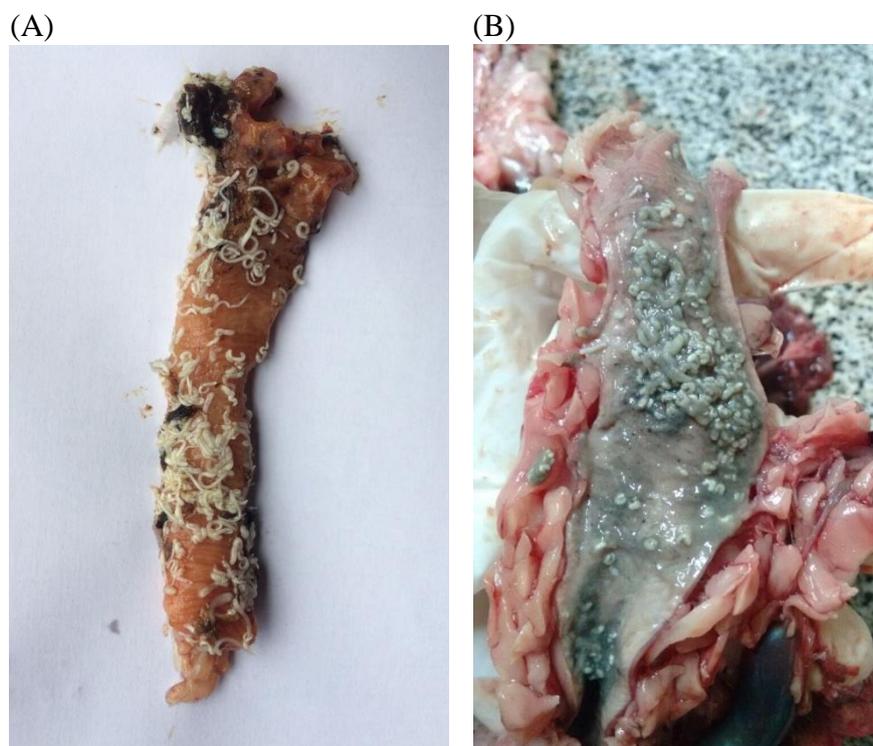


FIGURA 1. (A); (B). *Acanthocephalus* fixadas no intestino.  
Imagens: Fabiana Cavichiolo.



FIGURA 2. *Monogenea* vista microscópicamente.  
Imagens: Arquivo pessoal.

### 2.2.3. Zoonoses em peixes

Zoonoses são enfermidades transmitidas naturalmente dos animais ao homem (KIMURA, 2002). Apesar de pouco documentadas, são numerosas as zoonoses que podem ser transmitidas pelo consumo de pescado (OKUMURA *et al.*, 1999).

O peixe pode ser comercializado na forma *in natura*, refrigerado ou congelado, sendo a primeira a mais frequente (MAGALHÃES *et al.*, 2012). Embora a maior parte dos problemas sanitários presentes no Brasil, principalmente na região da Grande Dourados, não se enquadra como zoonoses, se parasitado, segundo Oliveira (2005) o aspecto repugnante que estes parasitos conferem ao pescado, pode levar o consumidor a descartar o alimento.

A inspeção sanitária de produtos oriundos do pescado ainda é escassa e estudos referentes à importância dos parasitas de peixes no país são reduzidos (MAGALHÃES *et al.*, 2012). São poucos os produtores que se interessam em aprimorar o cultivo, preocupando-se com o risco de contaminação por microrganismos, parasitos, resíduos de produtos químicos, antibióticos e metais pesados (OSTRENSKY *et al.*, 2007).

A sanidade animal representa um dos aspectos mais importantes a ser levado em consideração na produção comercial de animais aquáticos (BARROS, 2009). Geralmente os aspectos sanitários dos peixes se tornam inaparentes, sendo a redução no desempenho a sua única sintomatologia.

Há preocupação por parte dos pesquisadores e autoridades sanitárias mundiais com relação às zoonoses parasitárias transmitidas pelo pescado por constituírem risco à saúde

pública, principalmente pelo consumo de pescado cru ou não cozido adequadamente (MAGALHÃES *et al.*, 2012). Dessa forma, o monitoramento sanitário entra como um método eficaz de prevenção, permitindo a identificação e tratamento do problema, analisando a produção de modo detalhado, fornecendo segurança ao produtor e ao mercado consumidor.

### **2.3. Qualidade de Água**

O manejo da qualidade da água é a chave para o sucesso de qualquer empreendimento na piscicultura (CAVICHIOLO, 2004). Na maioria das vezes, baixo crescimento, enfermidades aumento de parasitas e grandes mortandades de peixes estão associados a problemas de qualidade de água (MASSER, 1989).

A determinação da qualidade de um recurso hídrico depende, entre outros, do conhecimento da variabilidade espaço temporal dos parâmetros físicos, químicos e biológicos (ADAM, 1988; BRITO, 2008). Todas elas afetam direta ou indiretamente o desempenho e as condições de saúde dos peixes e, por isso, precisam ser medidas periodicamente (SENAR, 2019). A água possui características físico-químicas que devem estar em equilíbrio. A quebra desse balanço pode agir negativamente nos seres vivos que habitam esse ambiente (MORAES e MARTINS, 2004).

Segundo Cavichiolo (2004), a qualidade da água está relacionada ao enriquecimento da água por nutrientes e pode ser classificado em eutróficos (rico em nutrientes), mesotróficos (moderado) e oligotrófico (pobre em nutrientes).

Os peixes dependem da água para realizar todas as suas funções vitais, ou seja: respirar, alimentar, reproduzir, excretar. Por isso, manter a qualidade da água utilizada nos cultivos é de fundamental importância para produzir-se peixes com qualidade (OSTRENSKY e BOEGER, 1998).

Segundo Senar (2019) os peixes podem apresentar sabor desagradável, sendo esse problema conhecido como off-flavor, o que já foi uma das principais barreiras ao consumo de peixes de criação. O mau sabor ou off-flavor na carne dos peixes ocorre pelo acúmulo de substâncias produzidas principalmente por microalgas, do grupo das cianobactérias, na carne. Essas algas fazem parte do fitoplâncton e, quando morrem e se decompõem nos viveiros, liberam na água substâncias que causam odor e sabor desagradáveis.

Para um bom desenvolvimento dos organismos aquáticos e uma produção economicamente viável, tem que ter certo controle da água dos viveiros onde são cultivados,

os parâmetros de qualidade de água são físicos, químicos e biológicos (OLIVEIRA, 2001). Os parâmetros físicos são divididos em temperatura e transparência (cor, Turbidez e sólidos), os parâmetros químicos são, oxigênio dissolvido, pH, Amônia e salinidade e os parâmetros biológicos são coliformes e algas, os peixes influenciam na qualidade da água por meio de processos como eliminação de dejetos e respiração (FERREIRA *et al.*, 2005).

A transparência é um fator de suma importância para a qualidade de água. A água de um viveiro quando é transparente possibilita que se veja o fundo do mesmo, e é um deserto de produção biológica assimilável; conseqüentemente, faltam os alimentos naturais para o desenvolvimento dos peixes (SILVA *et al.*, 2007). A densidade de fitoplâncton, medido pelo grau de transparência da água, é uma medida relativa do enriquecimento da água por nutrientes (CAVICHIOLO, 2004). A transparência está relacionada com o material em suspensão, tanto mineral como orgânico (VIEIRA *et al.*, 1991).

O disco de Secchi é o equipamento usado para medir esse parâmetro (Figura 3). Uma transparência ideal da água de um tanque medida pelo disco de secchi está em torno de 30 e 40 cm, indicando uma boa produção biológica nos viveiros (VIEIRA *et al.*, 1991). O equipamento trata-se de um disco branco e preto, com diâmetro de 25 cm, preso a um cordão graduado de 10 em 10 cm e um peso de chumbo, para que este afunde quando imerso na água, este instrumento nos orienta em relação à carga orgânica da água, ou seja, quanto menor a transparência maior será a quantidade de algas que o viveiro possui naquele momento, isto nos dá uma ideia do nível de carga orgânica do viveiro (COLPANI, 2018).

Quando se observa o índice de transparência, nota-se que na parte superior da coluna d'água ocorre uma inibição entre 2 cm a 5 cm de profundidade; logo após esta faixa, que compreende de 5 cm a 20 cm, encontra-se uma área de saturação; entre 20 cm a 60 cm, ocorre uma faixa de transição; acima de 60 cm há um início de inibição da fotossíntese. A função da produção de oxigênio está diretamente ligada à luz e à profundidade do tanque (LOURENÇO *et al.*, 1999). A transparência (capacidade de penetração da luz) da água pode ser usada como um indicativo da densidade planctônica e da possibilidade de ocorrência de níveis críticos de oxigênio dissolvido durante o período noturno (KUBITZA, 1998).

Para peixes que preferem águas turvas e são criados em ambiente com alta transparência, isso poderá causar um estresse, afetando, a sobrevivência e a taxa de crescimento (LEIRA *et al.*, 2017b).

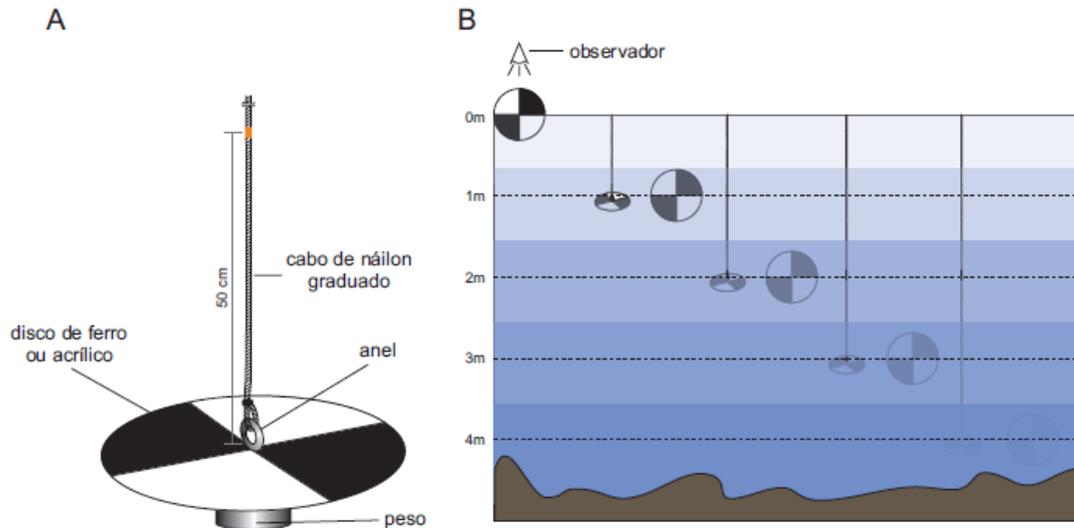


FIGURA 3. Disco de secchi: (A) instrumento; (B) observação da transparência da água.  
Fonte: MANZOLLI *et al.* 2011.

Outro parâmetro importante a ser considerado é o oxigênio dissolvido. O conteúdo de oxigênio na água é de importância fundamental para os peixes (LIMA, 1994). As principais fontes naturais de oxigênio da água são provenientes da fotossíntese e da atmosfera (ESTEVES, 1998).

O nível de oxigênio dissolvido (OD) é considerado a variável mais crítica de qualidade de água (CASTELLANI *et al.*, 2019), sendo medido em miligrama por litro (mg/l). Depende diretamente da temperatura da água, altitude e salinidade. Quanto maior a altitude ou a temperatura da água, o nível de saturação de oxigênio é menor (SEBRAE, 2014). É importante destacar que a produção e a disponibilidade do oxigênio para um corpo d'água também dependem de fatores como, vegetais fotossintetizantes, ação dos ventos, ciclagem da matéria orgânica (CLETO FILHO, 2006).

O valor mínimo de oxigênio dissolvido (OD) para a preservação da vida aquática, estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05(2) é de 5,0 mg/L (CETESB, 2020). Na determinação de tal limitante, é preciso considerar as necessidades metabólicas de cada espécie (LIMA, 1994).

O pH é o parâmetro que indica se a água possui uma reação ácida ou alcalina (figura 4), condições que dependem da relação entre os íons  $H^+$  e  $OH^-$  (KUBITZA, 2017), sendo um parâmetro muito importante a ser considerado (figura 5), já que possui um efeito direto sobre o metabolismo e os processos fisiológicos de peixes e outros organismos aquáticos (NASCIMENTO *et al.*, 2007). Valores de pH próximos da neutralidade (entre 6,0 e 8,0) são considerados mais adequados para a maioria dos peixes cultivados (KUBITZA, 2017).

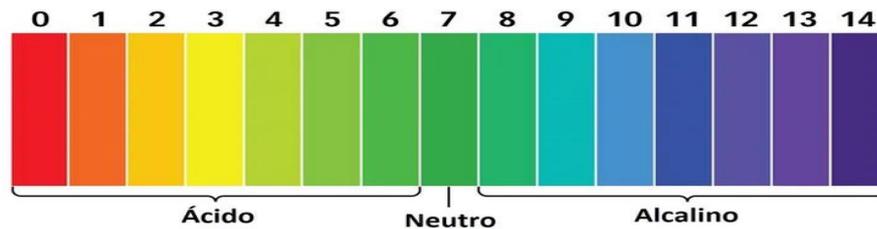


FIGURA 4. Escala do pH: níveis de acidez, alcalinidade e neutralidade.  
Fonte: FishTop 2019.

Quando considerado na qualidade do filé do pescado, segundo Engepesca (2017) o pH tem a função de indicar a acidez ou alcalinidade ou neutralidade do músculo do pescado em um meio aquoso. Quanto mais elevado o pH maior a atividade bacteriana.

A amônia por sua vez, segundo Reis e Mendonça (2009), está presente naturalmente nos corpos d'água como produto da degradação de compostos orgânicos e inorgânicos do solo e da água, resultado da excreção da biota, redução do nitrogênio gasoso da água por microorganismos ou por trocas gasosas com a atmosfera. É encontrada na água na forma de  $\text{NH}_3$  (amônio) e de  $\text{NH}_4$  (amônia), o primeiro é altamente tóxico, ocorrendo no tanque de acordo com o pH e temperatura (SNATURAL, s.d).

Esse resíduo nitrogenado pode atingir rapidamente concentrações tóxicas em sistemas intensivos mal manejados, causando redução da sobrevivência, do crescimento e até mesmo a morte dos animais (URBINATI e CARNEIRO, 2004).

De acordo com Lima (1994), a amônia origina-se de produtos de desintegração das proteínas (decomposição de restos alimentares, plantas podres, excrementos), decomposição de adubos, águas residuais, drenagem.

A amônia, principalmente na forma gasosa, passa pelas brânquias dos peixes e chega à corrente sanguínea. Ali, ela vai ocasionar uma série de problemas fisiológicos, relacionados ao pH, enzimas e membranas biológicas (brânquias, por exemplo) (OSTRENSKY e BOEGER, 1998).

Conforme Magalhães (2019), o nível ideal da amônia é menor que 0,1 mg/L.

O nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) é uma substância tóxica aos peixes produzida a partir da transformação da amônia pela ação de bactérias (SENAR, 2019), chamadas *Nitrosomonas*. Em ambientes com altas concentrações de oxigênio dissolvido, os níveis de nitrito são menores que 0,005 mg/L (LEWIS e MORRIS, 1986). Contudo, quando em elevadas concentrações, o nitrito é absorvido através das brânquias e epitélio intestinal (SILVA, 2013).

De acordo com Ostrensky e Boeger (1998), o nitrito liga-se à hemoglobina, que é o pigmento responsável pelo transporte de oxigênio até os órgãos e as células dos peixes. Quando as concentrações de nitrito na água estão muito elevadas, o nitrito combina-se com a hemoglobina formando metahemoglobina, que não é capaz de transportar o oxigênio. O resultado é que os peixes morrem por falta de oxigênio (anoxia), mesmo havendo muito oxigênio dissolvido na água dos viveiros.

Bactérias do grupo *Nitrobacter* transformam o nitrito presente na água em nitrato. O nitrato praticamente não é tóxico para os peixes, mesmo em elevadas concentrações, por isso, não representa qualquer problema para a piscicultura (OSTRENSKY e BOEGER, 1998).

Exposição contínua a concentrações subletais de nitrito (0,3 a 0,5 mg/L) pode causar redução no crescimento e na resistência dos peixes à doença (MAGALHÃES, 2019).

Algumas vezes falhas de manejos como excesso de ração e matéria orgânica podem refletir nos parâmetros da água, interferindo por sua vez no estado fisiológico dos peixes e na produtividade.



FIGURA 5. Aferição do pH com o uso do pHmetro.  
Imagens: Fabiana Cavichiolo.

## 2.4. Sistemas de Cultivos

São vários os sistemas utilizados para produção de peixes, desde os mais simples, denominados extensivos, até os mais produtivos, conhecidos como superintensivos, além dos sistemas intermediários (SEBRAE, 2013). Os mais encontrados são os sistemas extensivos, semi-intensivos, e sistema intensivo.

Segundo Hepher (1985), define-se como sistema extensivo a criação de peixes com interferência mínima possível nos fatores de produtividade, modificação mínima do ambiente natural, restringindo-se, praticamente, o povoamento inicial do corpo de água.

Esse sistema de produção é muito utilizado quando o objetivo é principalmente o lazer ou mesmo fornecimento de alimento próprio (SEBRAE, 2013). Não há controle da produção apresenta uma produção anual de 200 a 400 kg por hectare de pescado, raramente é explorado nos aspectos econômicos (OSTRENSKY, 1998).

O sistema semi-intensivo é classificado pelo Sebrae (2013) como o mais utilizado em todo o mundo, caracterizando-se principalmente pela maximização da produção, utilizando como principal fonte a alimentação natural do próprio viveiro (fitoplâncton, zooplâncton, bentos e macrófitas) complementada com ração comercial. Nesse sistema, para que não ocasione danos à produção, não se faz a renovação da água do viveiro, repondo-se somente o que se perde por evaporação.

Lopes (2012) conclui que o sistema intensivo apresenta características como: alimentação dos peixes com ração balanceada e adequada para cada espécie e de acordo com a fase de cultivo, manejo criterioso e utiliza espécies adaptadas à criação em alta estocagem. A finalidade desse sistema é obter alta produtividade por metro quadrado.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Local de execução**

O presente trabalho foi realizado na região da Grande Dourados, estado do Mato Grosso do Sul, abrangendo as pisciculturas da região, e parte no Laboratório de Morfofisiologia Animal, da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

#### **3.2. Determinação dos produtores participantes**

Os piscicultores interessados em comercializar a sua produção em datas comemorativas ou demais locais que induzem o consumo de pescado, passaram por um cadastramento, sendo incluídos no processo de avaliação e monitoramento, que consistiu em visitas periódicas de averiguação das condições de produção, com ênfase no aspecto sanitário.

#### **3.3. Acompanhamento dos produtores**

As visitas foram realizadas de forma mensal, em todas as pisciculturas participantes, executando todo o processo de monitoramento. Durante as visitas análises da qualidade da água dos tanques ou viveiros foram realizadas, com o intuito de analisar os parâmetros principais das produções próximas ao período de abate, e também avaliações sanitárias dos peixes. Aspectos básicos do ambiente de produção foram observados, começando com um diálogo com o produtor no qual se realizou o levantamento de informações sobre o manejo e técnicas praticadas pelo mesmo, em seguida, uma análise da estrutura e visão geral das instalações era feita, seguido pelo controle de produção e qualidade.

#### **3.4. Qualidade de Água**

A cada visita eram avaliados os seguintes parâmetros da qualidade de água: amônia, nitrito, oxigênio dissolvido, pH, temperatura e transparência, utilizando-se de equipamentos

digitais: oxímetro - YSI PRO 20 (figura 6a) e pHmetro - Hanna HI8424 (figura 6b), kit de análise de água (figura 6c) e o disco de Secchi, sendo todas as análises feitas “in loco”.

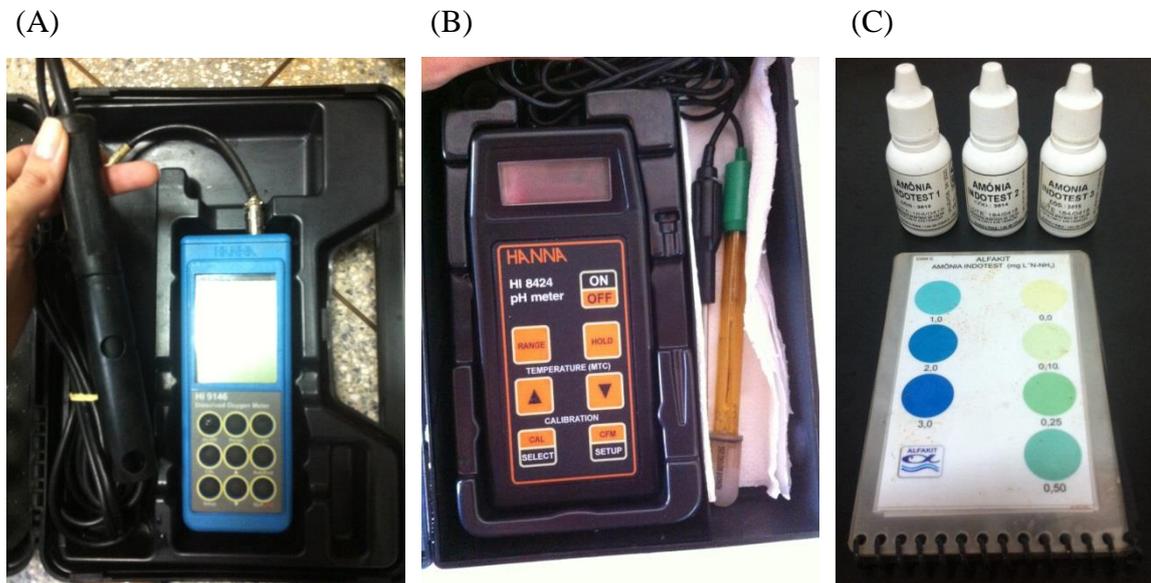


FIGURA 6. (A); Oxímetro – YSI PRO 20. (B); pHmetro - Hanna HI8424. (C); kit análise de água.

Imagens: Arquivo pessoal.

Em alguns episódios foram observados uma proliferação excessiva de algas (figura 7), com baixa transparência, sendo realizada a identificação das mesmas para uma posterior conduta e solução do problema.



FIGURA 7. Proliferação excessiva de algas.

Imagens: Fabiana Cavichiolo.

Parâmetros como alimentação e armazenamento de ração também foram observados, notando muitas vezes uma alimentação em excesso para os peixes (figura 8), além do

fornecimento de grãos, que não eram digeridos nem processados, resultando em uma queda da qualidade da água.



FIGURA 8. Arraçamento em excesso para os peixes.  
Imagens: Fabiana Cavichiolo.

### 3.5. Coleta de espécies

Para averiguação e monitoramento dos peixes, foram coletadas 3 amostras de cada uma das espécies cultivadas na produção. No local, as amostras passaram por análise externa, sendo em seguida anestesiados em recipientes contendo benzocaína na dosagem de 1g/10L de água, e mortos por secção da medula espinhal. Logo após foram inseridos em sacos plásticos para serem transportados até o Laboratório de Morfofisiologia Animal da FCA-UFGD, em caixas térmicas com gelo, no qual era efetuada uma análise mais minuciosa e também a análise interna.

### 3.6. Tipos de Análises

#### 3.6.1. Análise Externa

Após a coleta das amostras de espécies cultivadas, os animais eram observados em todo aspecto macroscópico (figura 9), com a avaliação visual dos olhos e escamas, detectando possíveis alterações na coloração, lesões proporcionadas pelas espécies presentes no tanque

ou de manejo e de deformidades corporais ocasionadas por patógenos. Posto isto, eram feitas raspagens de muco tegumentar e brânquias para a verificação de presença de patógenos, com a utilização de lâminas e lamínulas, as quais eram conservadas até o exame microscópico, sendo avaliadas em um curto período de tempo para não ocorrer a danificação do material. As lâminas coletadas eram colocadas no microscópio e investigada a presença de patógenos, avaliando, se presente, os danos ao consumo humano e as demais espécies em produção.

(A)



(B)



(C)



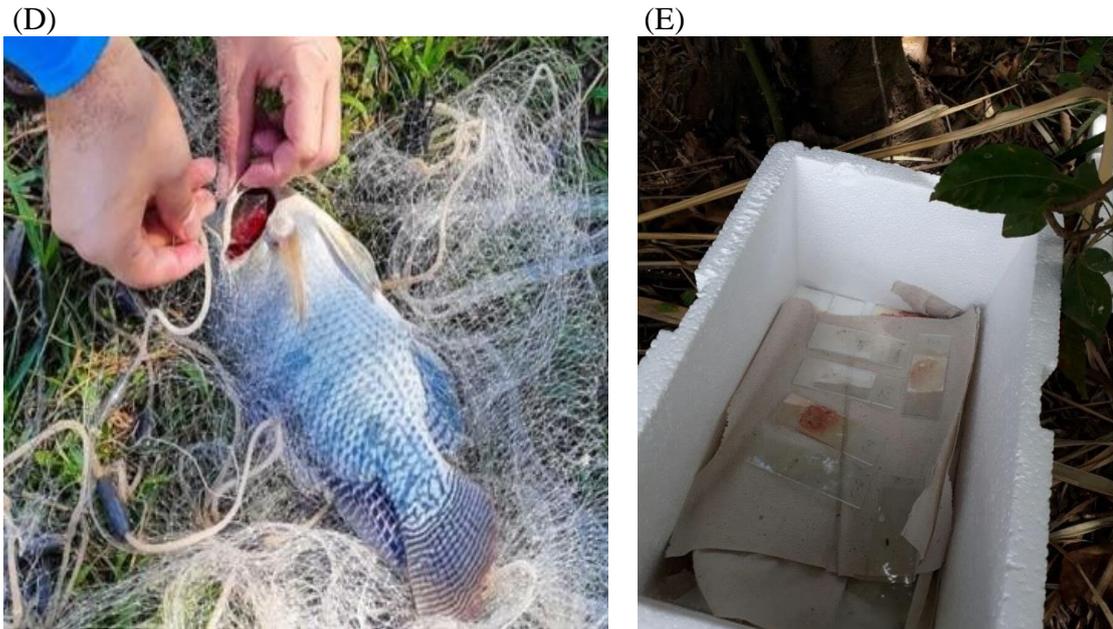
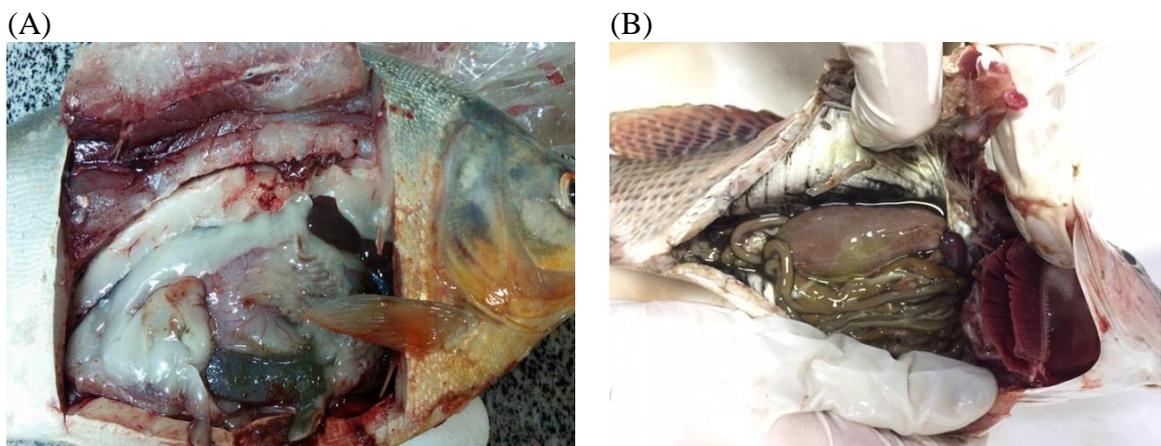


FIGURA 9. (A); (B); (C); (D); (E). Análise externa das amostras coletadas.  
Imagens: Arquivo pessoal.

### 3.6.2. Análise Interna

A análise interna se deu logo após a chegada do material ao Laboratório de Morfofisiologia Animal da FCA-UFGD, iniciando a avaliação dos órgãos (figura 10). Foram observadas condições de coloração, alteração de tamanho, textura e odor, necrose de órgãos, e coletados materiais para verificação microscopicamente “in situ”, posto em lâminas e lamínulas, com o intuito de encontrar patógenos não visíveis a olho nú, mas presentes nos órgãos de modo microscópico.



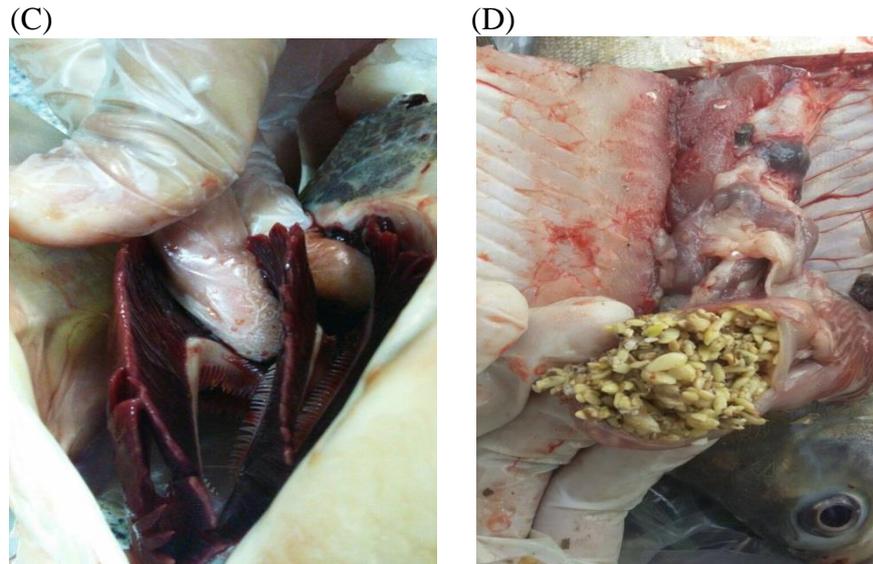


FIGURA 10. (A); (B); Verificação de patógenos e excesso de líquido intra-abdominal. (C); observação das brânquias levantando o opérculo para verificar a coloração. (D); observação da presença de alimentos inadequados não digeridos.  
Imagens: Fabiana Cavichiolo.

### 3.7. Parecer técnico

Posto as realizações das coletas de dados da água das produções “in loco”, seguido pelas análises laboratoriais, uma declaração de parecer técnico era elaborada (figura 11), informando ao produtor os resultados encontrados, validando a situação sanitária das propriedades e dos peixes, para a comercialização do pescado durante feiras e a festa do peixe que acontece na semana da páscoa, no mês de abril, não havendo impedimento de venda e sim uma orientação e recomendação para que os produtores não realizassem a mesma, se prejudicial ao consumo, posterior ao parecer fornecido. Os animais dirigiram-se para o frigorífico, no qual eram abatidos e transportados ao local de venda.

As visitas continuaram sendo realizadas mensalmente para que os produtores pudessem comercializar o seu peixe em outras oportunidades que surgissem, bem como durante todo o ano.

Durante a comercialização continuou sendo feito o monitoramento dos peixes, a fim de garantir a qualidade do produto até chegar ao consumidor, contando com aferição de temperatura dos peixes, caixas térmicas, e as condições sanitárias do manejo e estabelecimento durante as vendas.

## Declaração

Dourados, 16 de abril de 2019.

Declaramos para os devidos fins que a Piscicultura Localizada XXXXXXX, município de Dourados – MS, de propriedade de XXXXXXX, foi monitorada no dia 09/04/2019 pela equipe da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD/PESQAE, sendo observados os seguintes resultados:

### Avaliação da água:

Alguns dos parâmetros de qualidade de água estavam dentro dos níveis recomendados a uma boa produção, exceto: Transparência da água do viveiro, que pode diminuir devido ao fitoplâncton tornando a água mais turva; e o O<sub>2</sub>, um pouco baixo, mas dentro do aceitável, que pode ser influenciado por fatores como alta densidade de estocagem, o que não seria nosso motivo, pois, a densidade estava em uma proporção mínima ao tamanho do viveiro, outras possibilidades seria excesso de matéria orgânica, pouco fluxo de água na entrada do viveiro.

Parâmetros	Tanque
O <sub>2</sub>	3,66 mg/L
Transparência	14 cm
pH	8,46
Nitrito	0,01 mg/L
Amônia	0,10 mg/L
Temperatura	25,4 °C

\*\*Valores de referência: O<sub>2</sub> – maior que 4mg/l; Transparência – 35 cm a 40 cm; pH – 6,0 a 9,0; Nitrito – menor que 0,03 mg/L; Amônia – menor que 0,10 mg/L. Temperatura – 24 °C a 30 °C.

### Peixes:

Os peixes apresentaram em geral aparentemente um bom estado de saúde, não apresentavam qualquer sinal de lesão corporal, indicativos de falhas de manejo, bacteriose ou fungos. Ao serem submetidos a avaliações laboratoriais microscópicas de raspado a fresco, não foi detectado a presença de nenhum tipo de patógeno nas brânquias e/ou muco. Internamente, a necropsia, os órgãos se apresentaram de forma íntegra com aspecto normal e sem presença de líquido abdominal ou áreas de necrose indicando a ausência de indicativos considerados como quadro patológico.

Portanto, os peixes se apresentaram em condições adequadas a comercialização, ou seja, condizente com o desejável para uma produção de qualidade.

FIGURA 11. Declaração de parecer técnico.

### 3.8. Ações de capacitação

Concomitante as etapas anteriores seguimos para as ações de capacitação a todos os produtores envolvidos no presente trabalho. Esta fase foi constituída por palestras com ênfase em técnicas básicas de piscicultura (figura 12), dias de campo onde o produtor pode aprender na prática o que foi ministrado, sanando posteriormente suas dúvidas.

Contamos com a participação de palestrantes externos a Universidade, representando a cadeia do pescado em sua forma prática, possibilitando a troca de conhecimento de produtor a produtor, conscientizando o consumo e produção da aquicultura.



FIGURA 12. Palestra de capacitação fornecida aos produtores.  
Imagens: Arquivo pessoal.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante todo o acompanhamento os parâmetros físico-químicos da água se encontraram em constante variação (Tabela 1). De acordo com Oliveira (2001) para um bom desenvolvimento dos organismos aquáticos e uma produção economicamente viável, tem que ter certo controle da água dos viveiros onde são cultivados. Fatores como pH, alcalinidade, dureza e transparência também afetam o peixe, mas não são tóxicos. (LEIRA *et al.*, 2017b).

Amônia foi considerada adequada nas propriedades: A, B, D, G, enquanto nas propriedades C, E, F, observou-se uma pequena elevação na quantidade recomendada, devido o excesso de alimentação. Esse aumento, segundo Pereira e Mercante (2020), ocorre devido o aumento da biomassa, onde o nível de amônia aumenta proporcionalmente ao aumento da quantidade de alimento fornecido. A amônia é um tóxico bastante restritivo à vida dos peixes, sendo que muitas espécies não suportam concentrações acima de 5 mg/L e valores acima de 0,01 mg/L podem ser tóxicos aos peixes (CETESB, 2020).

O pH variou-se entre a faixa de 7,41 e 9,24, ideal no contexto geral, sendo considerado levemente alcalino na propriedade D. Isto, pode ter dado ao fato do horário de medição. Segundo o Gia (2018), o pH atinge seu valor mais alto durante a tarde que é o horário de melhor temperatura e luminosidade para o fitoplâncton realizar a fotossíntese. De acordo com Leira *et al.*, (2017b) os peixes sobrevivem e crescem melhor em água com pH entre 6-9, se o pH sair dessa faixa, seu crescimento será afetado.

O oxigênio dissolvido se encontrou estável somente na propriedade G com 4,42 mg/L, presente nas demais em níveis bem a baixo do recomendado variando entre 1,7 e 3,68 mg/L, ocorrendo devido uma redução da taxa de fotossíntese e a presença em excesso de algas e microrganismos. Segundo Mallasen *et al.*, (2008) é um fator que está diretamente relacionado com o desenvolvimento dos peixes.

O nível de transparência estava de acordo com o recomendado somente na propriedade D com 36 cm, variando nas demais entre 5 e 14 cm, se dando pela presença de algas e microrganismos em excesso. Segundo Leira *et al.*, (2017b) pode ser resultante da influência tanto dos fatores abióticos (partículas sólidas em suspensão) quanto dos bióticos (algas e microrganismos), o que pode ocasionar uma falta de oxigênio dissolvido. De acordo com Leira *et al.*, (2017b) quanto mais turva a água, menos indicada será para a criação de peixes, pois impede a penetração de luz solar e conseqüentemente o desenvolvimento do fitoplâncton.

A temperatura se manteve dentro dos níveis considerados ideais, variando entre 23,8 °C e 26,9 °C. Devido à região da Grande Dourados possuir um clima quente e estável, não ocorrendo variações climáticas, pode ser um dos fatores que fizeram com que a temperatura se manteve dentro dos níveis ideais, o que de acordo com Ostrensky e Boeger (1998) é de difícil controle, porque os viveiros estão a céu aberto, expostos às variações climáticas, e haveria a necessidade de controlar-se grandes volumes de água.

Segundo Senar (2019) o nitrito (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) é uma substância tóxica aos peixes produzida a partir da transformação da amônia pela ação de bactérias, principalmente em viveiros que estão recebendo grandes quantidades de ração (acima de 60 kg/hectare/dia), entretanto os níveis de nitrito se encontraram em ótimas condições, variando entre 0 e 0,3 mg/L, devido à baixa decomposição de componentes das proteínas da matéria orgânica.

Notou-se a presença de uma proliferação excessiva de algas em algumas das propriedades, podendo ser resultante do baixo nível de transparência, que foi observada. Macedo e Sipaúba-Tavares (2010) assimila essa proliferação com o aumento de nutrientes no meio aquático, podendo provocar a aceleração da produtividade de algas.

A alimentação estava sendo realizada de forma excessiva, não sendo consumida totalmente pelos peixes, observando um aumentando na quantidade de nutrientes presentes na água, fazendo com que ocorressem alterações dos níveis ideais da qualidade da água dos viveiros, além de um aumento nos custos aos produtores. Leira *et al.*, (2017b) afirma que a quantidade de ração fornecida também influencia diretamente na qualidade da água; ao ser oferecido grande quantidade de alimento aos peixes, ocorrerá à poluição do tanque.

Segundo a Jerônimo *et al.*, (2016) as *monogeneas* são responsáveis por causarem surtos de mortalidade especialmente em peixes jovens, na quais muitas vezes, altas infestações em peixes em fase de crescimento podem causar o comprometimento das condições de saúde desses animais, com reflexo negativo sobre o desempenho zootécnico. Entretanto nas produções onde foram encontradas não houve mortalidade e sua incidência foi de baixo nível, não influenciando na comercialização e consumo do peixe.

Observou-se também a presença de *trichodina*, a qual segundo Padua *et al.*, (2011), peixes mal nutridos ou que são produzidos em situações de baixa qualidade ambiental e com alta densidade de estocagem são, em geral, mais susceptíveis à doença. Ainda segundo Padua *et al.*, (2011), algumas espécies de tricodínídeos são consideradas apenas como ectocomensais, ou seja, não causam prejuízo aos peixes, o que resultou na ausência de mortalidades e infestação geral nos peixes produzidos.

Quanto à presença de *monogeneas* e *trichodina*, mesmo a baixos níveis, podem estar relacionados à má qualidade da água observada nas produções encontradas, o que conforme Dias *et al.*, (2008), resultam em fatores de estresse ambiental, que refletem-se na homeostasia dos peixes, predispondo-os ao ataque de organismos patogênicos.

A *acanthocephala* mostrou-se presente em algumas propriedades, entretanto foi considerada insignificante a sua prejudicialidade ao consumo, comercialização e desempenho dos animais. Segundo Pádua (2016) a infecção dificilmente causa a morte dos peixes parasitados, contudo, promove queda expressiva no desempenho produtivo dos animais, podendo ocasionar perda de peso e até mesmo caquexia em casos mais severos.

Não houve perdas de produção, nem infestações parasitárias que indicassem níveis preocupantes para a restrição da venda do pescado. Brune e Tomasso (1991) concluíram que cuidados na prevenção e controle de enfermidades, para evitar perdas provocadas por doenças em ambiente com grande quantidade de peixes, também envolvem grandes investimentos financeiros, muito maiores quando comparados aos dos sistemas extensivos, não sendo o caso dos produtores atendidos.

Ao fim das análises internas e externas, avaliação dos parâmetros físico-químicos e de produção, um parecer técnico conclusivo foi fornecido aos produtores participantes, especificando um a um os resultados obtidos, permitindo aqueles que se encontraram aptos, serem comercializados na festa do peixe, ou demais eventos ocorridos ao longo de todo o ano com segurança (Tabela 1).

Quando comparadas as condições de produção inicialmente vistas nas propriedades, constate-se uma melhora significativa em relação ao controle dos parâmetros da qualidade da água e sanitários, juntamente com um arraçoamento correto, além de melhorias na manutenção das estruturas e de armazenamentos de ração, o que ainda segundo Queiros e Silveira (2006) a manutenção apropriada da infraestrutura da fazenda e seus equipamentos transmitem uma imagem positiva de gestão ambiental e de responsabilidade.

TABELA 1. Resultados obtidos após processos de avaliação.

Produtores	Condições de Produção	Parâmetros Observados	Análise do Pescado	Resultados
(A)	Sistema semi-intensivo; sem uso de aeradores; alta produtividade; com armazenamento adequado de ração.	Amônia – 0,10 mg/L Nitrito – 0,01 mg/L O <sub>2</sub> – 3,66 mg/L pH – 8,46 Temperatura – 25,4 °C Transparência – 14 cm	Bom estado de saúde; sem sinais de lesão corporal, indicativos de falha de manejo, bacteriose ou fungo; nenhum tipo de patógeno nas brânquias e/ou muco. Os órgãos internos se apresentaram de forma íntegra com aspecto normal.	Houve melhorias na produtividade; maior controle sobre os parâmetros físico-químicos da água e a estrutura quanto ao armazenamento de ração.
(B)	Sistema semi-intensivo; sem uso de aeradores; alta produtividade; com armazenamento adequado de ração.	Amônia – 0,5 mg/L Nitrito – 0,2 mg/L O <sub>2</sub> – 3,52 mg/L pH – 8,23 Temperatura – 26,7 °C Transparência – 14 cm	Bom estado de saúde; sem sinais de lesão corporal, indicativos de falha de manejo, bacteriose ou fungo. Foi detectado apenas um exemplar com ocorrência de parasitas do gênero " <i>monogênea sp.</i> " nas brânquias em mínima quantidade. Os órgãos internos se apresentaram de forma íntegra com aspecto normal.	Houve melhoria na produtividade; maior controle de arraçamento, parâmetros físico-químicos da água e aspectos sanitários.
(C)	Sistema semi-intensivo; sem uso de aeradores; alta produtividade; com armazenamento adequado de ração.	Amônia – 0,20 mg/L Nitrito – 0 mg/L O <sub>2</sub> – 1,7 mg/L pH – 7,98 Temperatura – 26,4 °C Transparência – 5 cm	Bom estado de saúde; sem sinais de lesão corporal, indicativos de falha de manejo, bacteriose ou fungo; nenhum tipo de patógeno nas brânquias e/ou muco. Os órgãos internos se apresentaram de forma íntegra com aspecto normal.	Houve melhoria na produtividade; maior controle sobre os parâmetros físico-químicos da água, que se encontram em níveis baixos.

Continuação da Tabela 1.

Produtores	Condições de Produção	Parâmetros Observados	Análise do Pescado	Resultados
(D)	Sistema semi-intensivo; sem uso de aeradores; alta produtividade; com armazenamento adequado de ração.	Amônia – 0,10 mg/L Nitrito – 0 mg/L O <sub>2</sub> – 3,68 mg/L pH – 9,24 Temperatura – 25,9 °C Transparência – 36 cm	Bom estado de saúde; sem sinais de lesão corporal, indicativos de falha de manejo, bacteriose ou fungo; foi detectada a presença de parasitas, do gênero " <i>monogênea sp.</i> " nas brânquias em mínima quantidade, e parasitas do gênero " <i>trichodina sp.</i> " no exame de muco. Internamente, a necropsia, foi presenciado fígado com manchas amareladas; os demais órgãos se apresentaram de forma íntegra com aspecto normal	Houve melhoria na produtividade; maior controle sobre os aspectos sanitários e controle do arraçamento.
(E)	Sistema semi-intensivo; sem uso de aeradores; alta produtividade; com armazenamento adequado de ração.	Amônia – 0,20 mg/L Nitrito – 0,3 mg/L O <sub>2</sub> – 1,90 mg/L pH – 8,27 Temperatura – 24,6 °C Transparência – 12 cm	Bom estado de saúde; sem sinais de lesão corporal, indicativos de falha de manejo, bacteriose ou fungo; a avaliações microscópicas a fresco, foi detectada na lamina de muco a presença de parasitas, do gênero <i>trichodina sp.</i> mas não em ocorrência preocupante. Nas brânquias alta infestação por <i>monogeneas sp.</i> , já em índices bastante preocupantes. Apenas no peixe 2 foi presenciado pedra na vesícula, mas nada que comprometesse a qualidade do pescado.	Houve melhoria na produtividade; maior controle sobre os aspectos sanitários, visando o controle de patógenos presentes na produção e controle do arraçamento.

Continuação da Tabela 1.

Produtores	Condições de Produção	Parâmetros Observados	Análise do Pescado	Resultados
(F)	Sistema semi-intensivo; sem uso de aeradores; alta produtividade; com armazenamento adequado de ração.	Amônia – 0,40 mg/L Nitrito – 0,05 mg/L O <sub>2</sub> – 1,71 mg/L pH – 7,41 Temperatura – 26,9 °C Transparência – 14 cm	Bom estado de saúde; sem sinais de lesão corporal, indicativos de falha de manejo; bacteriose ou fungo; a avaliações laboratoriais foi detectada apenas um exemplar com ocorrência de parasitas do gênero " <i>monogênea sp.</i> " nas brânquias em mínima quantidade pescado. Internamente, os órgãos se apresentaram de forma integra com aspecto normal. Porém, foi observada em um dos peixes a presença de conteúdo estomacal semelhante a fragmento de vísceras, e em outro a presença de pedaço de agulha na cavidade estomacal.	Houve melhoria na produtividade; maior controle sobre os aspectos sanitários, com ênfase na área da propriedade, adequação no tratamento alimentar, e controle do arraçamento.
(G)	Sistema semi-intensivo; sem uso de aeradores; alta produtividade; com armazenamento adequado de ração.	Amônia – 0,15 mg/L Nitrito – 0,01 mg/L O <sub>2</sub> – 4,42 mg/L pH – 8,48 Temperatura – 23,8 °C Transparência – 14 cm	Bom estado de saúde; sem sinais de lesão corporal, indicativos de falha de manejo, bacteriose ou fungo; a avaliações laboratoriais microscópicas de raspado a fresco, foi detectada a presença de parasitas, do gênero " <i>monogênea sp.</i> " nas brânquias em mínima quantidade, e parasitas do gênero " <i>monogênea sp.</i> " e " <i>trichodina sp.</i> " no exame de muco.	Houve melhoria na produtividade; maior controle sobre os aspectos sanitários visando os patógenos presentes na água de produção.

## 5. CONCLUSÃO

Com vista em todo trabalho realizado fez-se possível à conscientização dos produtores participantes, através de orientações e interações proporcionadas, mostrando as etapas das avaliações de condições de estruturas, análises dos parâmetros da qualidade da água e visualização dos patógenos encontrados, resultando em uma adequação as boas práticas de manejo, e alterações nas infraestruturas das propriedades. Devido o presente trabalho ter sido realizado ao longo de vários anos, notaram-se as alterações e mudanças, tanto nas propriedades quanto na qualidade do pescado, além da responsabilidade do produtor em relação a uma produção de qualidade. Dessa forma, conclui-se que esse monitoramento sanitário resultou em maiores produtividades e em um pescado de melhor qualidade, tanto no aspecto visual quanto nutricional, implicando na redução de custos e riscos ao consumo.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA, A. A. *et al.* **Aspectos parasitológicos dos peixes.** In: SILVA, RJ., orgs. Integridade ambiental da represa de Jurumirim: ictiofauna e relações ecológicas [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2016, p. 115-192. Disponível em <<http://books.scielo.org/id/tp2xy/pdf/silva-9788568334782-08.pdf>>. Acesso em 30/11/2020.
- ADAM, J. A. **Extracting Power from Amazon basin.** IEEE Spectrum, v. 25. 1998.
- AFFONSO, E. G.; ONO, E. A. **Piscicultura familiar no Amazonas.** Editora Wega. 64p. Manaus, 2016. Disponível em <<http://portal.inpa.gov.br/arquivos/CARTILHA-PISCICULTURA-FAMILIAR-PORTUGUES.pdf>>. Acesso em 30/11/2020.
- ALVES, L. F. S. *et al.* **Rendimento e análise qualitativa de dois híbridos de pintado de interesse comercial.** ENEPEX – Encontro de ensino, pesquisa e extensão: 8º ENEPE UFGD E 5º EPEX UEMS. Dourados – MS, 2014. Disponível em <<http://eventos.ufgd.edu.br/enepex/anais/arquivos/338.pdf>>. Acesso em 27/11/2020.
- BARROS, A. A. B. G.; MAGALHAES, G. R.; CAVALCANTE, V. F. N. **Ocorrência de endoparasitos em peixes consumidos no município de Curalinho, Ilha do Marajó, Estado do Pará, e sua importância na inspeção do pescado.** 2009, 40f. Monografia (conclusão de curso) – Universidade Castelo Branco, Belém.
- BRASIL - Ministério da Pesca e Aquicultura. **Participação da aquicultura no setor pesqueiro nacional.** 2011. Disponível em: <[www.mpa.gov.br/index.php/aquiculturampa/informacoes/producao](http://www.mpa.gov.br/index.php/aquiculturampa/informacoes/producao)>. Acessado em: 29/11/2020.
- BRUNE, D. E.; TOMASSO, J. R. **Aquaculture and waterquality.** Baton Rouge (Lousiana): The World Aquaculture Society, 1991.
- CASTELLANI, D. *et al.* **Dinâmica do oxigênio dissolvido em piscicultura de tanques rede de grande volume no reservatório de água vermelha.** XIII Reunião Científica do Instituto de Pesca – Pesquisa e tecnologia para o crescimento da aquicultura e pesca. 2019. Disponível em <[https://www.pesca.sp.gov.br/13recip/resumo\\_pdf/16\\_DINAMICA\\_DO\\_OXIGENIO DISS](https://www.pesca.sp.gov.br/13recip/resumo_pdf/16_DINAMICA_DO_OXIGENIO DISS)

OLVIDO\_EM\_PISCICULTURA\_DE\_TANQUES\_REDE\_DE\_GRANDE\_VOLUME\_NO  
\_RESERVATORIO\_DE\_AGUA\_VERMELHA.pdf>. Acesso em 26/11/2020.

CAVICHIOLO, Fabiana. **Sustentabilidade da produção de tilápias do nilo (*oreochromis niloticus*) alimentadas com diferentes níveis e fontes de proteína.** Tese de Doutorado – UEM. Maringá – PR, 2004.

CETESB – Campanha Ambiental do estado de São Paulo. **Oxigênio dissolvido.** Mortandade de peixes – 2020. Disponível em <<https://cetesb.sp.gov.br/mortandade-peixes/alteracoes-fisicas-e-quimicas/oxigenio-dissolvido/>>. Acesso em 27/11/2020.

CLETO FILHO, S. E. N. **O clima e a vida no ambiente aquático.** Limnologia -Eventos térmicos em corpos d'água afetam organismos que ali vivem. Ciência Hoje, vol.38, nº224. 2006.

COTRIM, D. **Piscicultura: manual prático.** 37p. Porto Alegre: EMATER-RS, 1995.

DIAS, M. T.; MARIANO, W. S. **Aquicultura no Brasil: novas perspectivas.** Vol.1. 429p. São Carlos: Pedro & João Editores, 2015.

DIAS, P. G. *et al.* 2008. **Carga parasitária de Rondonia rondoni, Travassos, 1920 (*Nematoda, Atractidae*) e fator de condição do armado, *Pterodoras granulosus*, Valenciennes, 1833 (*Pisces, Doradidae*).** *Acta Scientiarum: Biological Sciences*, 26, p.151-156.

DOTTA, G.; PIAZZA, R. S.; **Manejo e sanidade no cultivo.** Instituto Federal do Paraná. Curitiba – PR, 2012. Disponível em <<http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1398/Manejo%20e%20Sanidade%20no%20Cultivo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 29/11/2020.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Produção de tilápia no Brasil cresce 223% em dez anos.** Embrapa Pesca e Aquicultura. Brasília, 2017. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/21621836/producao-de-tilapia-no-brasil-cresce-223-em-dez-anos>>. Acesso em 26/11/2020.

ENGEPECA, 2017. **O pH do Pescado – Um problema que merece ser esclarecido.** Disponível em <<https://www.engepesca.com.br/post/o-ph-do-pescado-um-problema-que-merece-ser-esclarecido>>. Acesso em 29/11/2020.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia.** 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations 2020. **The state of world fisheries and aquaculture: Sustainability in action.** Roma, 2020.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2014a). **The state of world fisheries and aquaculture: opportunities and challenges.** Roma: FAO.

FERREIRA, R. R. *et al.* 2005. **Monitoramento de fitoplâncton e microcistina no Reservatório da UHE Americana.** Planta Daninha, 23,203-14.

FISHTOP, 2019. **Entenda o pH.** Disponível em < <https://fishtop.com.br/ph-em-aquarios/>>. Acesso em 27/11/2020.

FUJIMOTO, R. Y. *et al.* **Doenças Parasitárias e Manejo Profilático de Tambaquis (*Colossoma macropomum*) na Região do Baixo São Francisco.** Embrapa Tabuleiros Costeiros. Aracaju – SE, 2015. Disponível em <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1042153/1/DOC195.pdf>>. Acesso em 30/11/2020.

GIA – Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais. **A relação entre o pH, a alcalinidade e a amônia na piscicultura.** 2018. Disponível em < <https://gia.org.br/portal/a-relacao-entre-o-ph-a-alcalinidade-e-a-amonia-na-piscicultura/>>. Acesso em: 01/12/2020.

HEPHER, B. 1985. **Aquaculture intensification under land and water limitations.** GeoJournal, 10, p. 253–259.

JERÔNIMO, G. T. *et al.* **Monogenea: parasitos versáteis e problemáticos.** Artigo Aquaculture Brasil, Julho/Agosto 2016. Disponível em <<https://www.aquaculturebrasil.com/artigo/14/monogenea-%E2%80%93-parasitos-versateis-e-problematicos>>. Acesso em 29/11/2020.

- KIMURA, L. M. S. **Principais zoonoses**. p. 201-209. Animais de Laboratório: criação e experimentação [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 388p.
- KUBBITZA, F. **A água na aquicultura - Parte II**. Revista Panorama da Aquicultura. Vol. 27, nº 163, setembro/outubro – 2017. Disponível em <[http://www.acquaimagem.com.br/docs/Panorama\\_163\\_Kubitza\\_agua\\_parte2.pdf](http://www.acquaimagem.com.br/docs/Panorama_163_Kubitza_agua_parte2.pdf)>. Acesso em 26/11/2020.
- KUBITZA, F. **Qualidade da água na produção de peixes – parte I**. Revista Panorama da Aquicultura, Ed. 45, 1998. Disponível em <<https://panoramadaaquicultura.com.br/qualidade-da-agua-na-producao-de-peixes-parte-i/>>. Acesso em 28/11/2020.
- LEIRA, M. H. *et al.* **Problemas sanitários das pisciculturas brasileiras**. PUBVET – Medicina Veterinária e Zootecnia, v.11, n.6, p.538-544, Jun., 2017a. Disponível em <<https://www.pubvet.com.br/uploads/17eaa5bbedce847805df581cb4a475be.pdf>>. Acesso em 29/11/2020a.
- LEIRA, M. H. *et al.* **Qualidade da água e seu uso em pisciculturas**. PUBVET – Medicina Veterinária e Zootecnia, v.11, n.1, p.11-17, Jan. 2017b. Disponível em <<https://www.pubvet.com.br/uploads/917aff074367e4333b44c8551115a114.pdf>>. Acesso em 28/11/2020b.
- LEONARDO, J. M. L. O.; PEREIRA, J. V.; KRAJEVIESKI, M. E. **Ocorrência de ectoparasitas e estacionalidade em alevinos de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) após a reversão sexual, na região noroeste do paraná**. Iniciação Científica - CESUMAR. Jul./Dez. 2006, v. 08, n.02, p. 185-191.
- LEWIS, J.W.; MORRIS, D.P. **Toxicity of nitrite to fish: a review**. Trans Am. Fish. Soc., v.115, p.183-195, 1986.
- LIMA, C. L. B. F. **Curso de Controle de Enfermidades em Piscicultura – Noções de Anatomia de Peixes**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. 1994.

LOPES, J. C. O. **Técnico em agropecuária: piscicultura**. 80p. EDUFPI, Florianópolis - 2012. Disponível em <<http://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Piscicultura.pdf>>. Acesso em 30/11/2020.

LOURENÇO, J. N. P.; MALTA, J. C. O.; SOUSA, F. N.; **A importância de monitorar a qualidade de água na piscicultura**. Instruções Técnicas, nº 5, p. 1-4. EMBRAPA – Manaus – AM, 1999. Disponível em <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/668748/1/IT599.pdf>>. Acesso em 26/11/2020.

LUQUE, José Luis. **Biologia, epidemiologia e controle de parasitos de peixes**. XIII Congresso Brasileiro de Parasitologia Veterinária & I Simpósio Latino-Americano de Rickettsioses. Ouro Preto - MG, 2004. Disponível em <[http://www.ufrj.br/laboratorio/parasitologia/arquivos/publicacao/48\\_LIVRO.pdf](http://www.ufrj.br/laboratorio/parasitologia/arquivos/publicacao/48_LIVRO.pdf)>. Acesso em 28/11/2020.

MACEDO, C. F.; SIPAÚBA-TAVARES, L. H. **Eutrofização e qualidade da água na piscicultura: consequências e recomendações**. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 36(2): 149 – 163, 2010.

MACIEL, P. O. **Manejo Sanitário na Piscicultura**. Capacitação continuada de técnicos da cadeia produtiva da piscicultura – módulo 6. Embrapa, 2017.

MAGALHÃES, Â. M. S. *et al.* **Zoonoses parasitárias associadas ao consumo de carne de peixe cru**. PUBVET, Londrina, V. 6, N. 25, Ed. 212, Art. 1416, 2012.

MAGALHÃES, G. 2019. **Controle da água na aquicultura, fator preponderante para o sucesso**. Controle de água na aquicultura. Editora Stilo, 2019. Disponível em <<https://www.editorastilo.com.br/colunistas/controle-de-agua-na-aquicultura/>>. Acesso em 29/11/2020.

MALLASEN, M.; BARROS, H. P.; YAMASHITA, E. Y. 2008. **Produção de peixes em tanques-rede e a qualidade da água**. Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária, 1, p.47-51.

MANZOLLI, R. P.; PORTZ, L.; PAIVA, M. **Oceanografia química**. Capítulo 6, p. 130-155. Estudos oceanográficos: do instrumental ao prático. 1ª ed. 2011.

MASSER, M. P. **What is cage culture: Site selection and water quality**. Auburn: Southern Regional Aquaculture Center – SRAC Special Publication 161. Auburn, AI, USA, 1989.

MORAES, F. R.; MARTINS, M. L. **Condições predisponentes e principais enfermidades de telósteos em piscicultura intensiva**. In: Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva. CYRINO, J.E.P.; URBINATI, E.C.; FRACALOSSI, D.M.; CASTAGNOLLI, N. (Ed.). Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática. São Paulo: TecArt, 2004. p. 343-386.

NASCIMENTO, T. S. R.; BOIJINK, C. L.; PÁDUA, D. M. C. **Efeito do ph da água no equilíbrio iônico de alevinos de *Piaractus mesopotamicus***. I Congresso Brasileiro de Produção de Peixes Nativos de Água Doce – I Encontro de piscicultores de Mato Grosso do Sul. 2007. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/115054/1/QAGUA-06.pdf>>. Acesso em 26/11/2020.

OKUMURA, M. P. M.; PEREZ, A. C. A.; FILHO, A. E. **Principais zoonoses parasitárias transmitidas por pescado** – revisão. Revista de Educação Continuada do CRMV-SP, São Paulo. v.1, fasc.1, p. 066-080, 1999.

OLIVEIRA, R. C. A. **Monitoramento de fatores físicoquímicos de represas utilizadas para criação de *Colossoma macropomum* no Município de Carlinda, Mato Grosso**. Ciências Agrárias - Universidade do Estado de Mato Grosso. Alta Floresta, Mato Grosso, 2001.

OLIVEIRA, S. A. L. **Pesquisa de helmintos em musculatura e serosa abdominal de peixes de importância comercial capturados no litoral norte do brasil**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Pará. Belém, 2005. Disponível em <[http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/5532/1/Dissertacao\\_PesquisaHelmintosMusculatura.pdf](http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/5532/1/Dissertacao_PesquisaHelmintosMusculatura.pdf)>. Acesso em 30/11/2020.

OSTRENSKY, A.; BOEGER, W. A.; CHAMMAS, M. **Potencial para o desenvolvimento da aquicultura no Brasil.** p.24. Estudo setorial para consolidação de uma aquicultura sustentável no Brasil. 279p. Curitiba, 2007. Disponível em <<http://www.fao.org/3/a-ap870o.pdf#page=24>>. Acesso em 28/11/2020.

OSTRENSKY, A.; BOEGER, W. **Piscicultura: fundamentos e técnicas de manejo.** 211p. Guaíba, Agropecuária, 1998.

OSTRENSKY, Antônio. **Fundamentos e técnica de manejo.** p. 221. 1998.

PÁDUA, S. B. **Neoechinorhynchus buttnerae (Acanthocephala): verminose emergente em peixes redondos.** Revista Aquaculture Brasil, 2016.

PEIXE BR – Associação Brasileira de Piscicultura. **Anuário Brasileiro da Piscicultura PEIXE BR 2019.** 148p.

PEIXE BR – Associação Brasileira de Piscicultura. **Anuário Brasileiro da Piscicultura PEIXE BR 2020.** 136p.

PEREIRA, L. P. F.; MERCANTE, C. T. J. **A amônia nos sistemas de criação de peixes e seus efeitos sobre a qualidade da água.** Portal Tratamento de Água, 2020. Disponível em <<https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/amonia-criacao-peixes-qualidade-agua/>>. Acesso em: 01/12/2020.

QUEIROZ, J. F. *et al.* **Aquaculture in Brazil: research priorities and potential for further international collaboration.** World Aquaculture, v. 36, n. 1, p. 45-50, 2005.

QUEIROZ, J. F.; SILVEIRA, M. P. **Recomendações Práticas para Melhorar a Qualidade da Água e dos Efluentes dos Viveiros de Aquicultura.** EMBRAPA. Jaguariúna – SP, 2006. Disponível em <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/83145/1/circular12.pdf>>. Acesso em 30/11/2020.

REIS, J. A. T.; MENDONÇA, A. S. F. **Análise técnica dos novos padrões brasileiros para amônia em efluentes e corpos d'água.** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 14, nº. 3. Rio de Janeiro July/Sept. 2009. Disponível em <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-41522009000300009](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522009000300009)>. Acesso em 29/11/2020.

SADO, R. Y. **Aspectos sanitários em piscicultura intensiva: qualidade da água e principais enfermidades.** Sistemas de Produção Agropecuária – Ano 2009. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. Dois Vizinhos – PR, 2009.

SANTACANA, L., J. **La ictiofitiríase: prevenção e controle em peixes de água continentales.** 234 fls. Dissertação. Universidade Central de Venezuela, Macari, 1984.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Manual como Iniciar Piscicultura com Espécies Regionais.** 46p. Brasília, 2013.

SEBRAE – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **A importância da qualidade de água na piscicultura.** 2014. Disponível em <<https://respostas.sebrae.com.br/a-importancia-da-qualidade-da-agua-na-piscicultura/>>. Acesso em 28/11/2020.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Piscicultura: fundamentos da produção de peixes.** Coleção SENAR, 195. 64p. Brasília, 2017. Disponível em <<https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/195-PISCICULTURA.pdf>>. Acesso em 29/11/2020.

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Piscicultura: manejo sanitário.** 107p. Coleção SENAR 196. Brasília, 2017a. Disponível em <<https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/196-MANEJO.pdf>>. Acesso em 26/11/2020a.

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Piscicultura: manejo da qualidade da água.** Coleção Senar 262, 52p. Brasília, 2019.

SILVA, M. J. S. **Efeito agudo da amônia e do nitrito em tilápias *Oreochromis niloticus* mantidas em baixa salinidade.** Dissertação de Mestrado – UFMG. Belo Horizonte – MG, 2013. Disponível em <[https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-9LSHK8/1/disserta\\_\\_o\\_m\\_rcio\\_.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-9LSHK8/1/disserta__o_m_rcio_.pdf)>. Acesso em 30/11/2020.

SILVA, V. K.; FERREIRA, M. W.; LOGATO, P. V. R. **Qualidade da água na piscicultura.** Universidade Federal de Lavras – MG, 2007. Disponível em <<http://livraria.editora.ufla.br/upload/boletim/extensao-tmp/boletim-extensao-079.pdf>>.

Acesso em 28/11/2020.

SNATURAL – Síntese Natural. **Uso de Bio-filtros na Criação de Peixe (Tilápia) em Tanques.** s.d. Disponível em < <https://www.snatural.com.br/producao-intensiva-peixes-tratamento-agua/>>. Acesso em 27/11/2020.

SOARES, A. G.; AMATO, S. B. **Acantocéfalos parasitos de *Vanellus chilensis* (MOLINA 1782) em Curitiba, Paraná, Brasil.** Disponível em <[https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/112373/Poster\\_36312.pdf?sequence=2](https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/112373/Poster_36312.pdf?sequence=2)>.

Acesso em 28/11/2020.

URBINATI, E.C.; CARNEIRO, P.C.F. 2004. **Práticas de manejo e estresse dos peixes em piscicultura.** Páginas 171-193 in J.E.P. Cyrino, E.C. Urbinati, D.M. Fracalossi, and N. Castagnolli, editores. Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva. Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática (Aquabio). Jaboticabal, SP.

VIEIRA, J. S. *et al.* **Aspectos gerais da piscicultura.** Universidade Federal de Lavras – MG. Disponível em <<http://livraria.editora.ufla.br/upload/boletim/extensao-tmp/boletim-extensao-004.pdf>>. Acesso em 28/11/2020.

ZANOLO, R.; YAMAMURA, M. H. **Parasitas em tilápias-do-nilo criadas em sistema de tanques-rede.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 27, n. 2, p. 281-288, abr./jun. 2006.

ZICA, E. O. P. **Análise parasitológica de peixes em sistemas de tilapicultura em tanques-redes e suas inter-relações com a ictiofauna residente e agregada.** Dissertação de Mestrado, UNESP – Botucatu – SP. 2008.