

DOI 10.30612/realizacao.v9i17.15940
ISSN: 2358-3401

Submetido em 02 de maio de 2022
Aceito em 17 de julho de 2022
Publicado em 30 julho de 2022

**MONITORAMENTO DA ÁGUA DE CULTIVO DE PEIXES NO ASSENTAMENTO
ITAMARATI – MS DURANTE O INVERNO**

MONITORING FISH CULTIVATION WATER IN THE ITAMARATI SETTLEMENT – MS
DURING THE WINTER

Daniele Menezes Albuquerque¹
Lailane Alves da Silva Palacio¹
Felipe Santos Torres¹
Marcia Regina Russo¹
Janaína Graça de Oliveira Carvalho¹
Juliana Rosa Carrijo Mauad¹

Resumo: Por meio de projetos de extensão, as universidades contribuem para a troca de experiências entre discentes e os produtores rurais no aspecto da produção de peixes em pisciculturas familiares. Um dos requisitos para melhoria na produção de peixes durante o período de inverno é o monitoramento das principais variáveis de qualidade de água. Portanto, o objetivo deste trabalho foi monitorar a qualidade da água durante o inverno em pisciculturas de tanque escavado, tanque lonado e sistema de aquaponia no Assentamento Itamarati. Discentes do curso de Engenharia de Aquicultura da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) realizaram visitas à pequenos produtores de peixes do Assentamento Itamarati com intuito de monitorar parâmetros de qualidade de água e orientar os piscicultores sobre os principais gargalos da produção durante o período de inverno. Por meio de equipamentos portáteis para monitoramento de pH, temperatura, oxigênio dissolvido, saturação, kits de testes colorimétricos rápidos para averiguação da dureza, amônia tóxica e

¹ Universidade Federal da Grande Dourados

nitrito, foi possível observar a qualidade das águas de diferentes sistemas de cultivo de peixes. Durante os monitoramentos, os produtores foram capacitados para realizarem os procedimentos de análise da qualidade da água bem como práticas para minimizar possíveis impactos indesejáveis na piscicultura. Conclui-se que o monitoramento das variáveis físico e químicas da água de cultivo de peixes durante o inverno no Assentamento Itamarati é extremamente necessário para contribuir com a otimização da produção de peixes, aliada a difusão de conhecimentos e extensão da universidade aos produtores.

Palavras-chave: agricultura familiar, aquicultura, extensão, meio ambiente, piscicultura.

Abstract: Through extension projects, universities contribute to the exchange of experiences between students and rural producers in terms of fish production in family fish farmings. One of the requirements to improve fish production during the winter period is the monitoring of the main variables of water quality. Thus, the aim of this work was to monitor the water quality during the winter in fish farms with excavated tank, canvas tank and aquaponic system at the Itamarati Settlement. Students from the Aquaculture Engineering course at Federal University of Grande Dourados (UFGD) visited small fish producers in the Itamarati Settlement in order to monitor water quality parameters and guide fish farmers on the main production bottlenecks during the winter period. Through portable equipment for monitoring pH, temperature, dissolved oxygen and saturation, and rapid colorimetric test kits for checking hardness, toxic ammonia and nitrite, it was possible to observe the quality of water from different fish farming systems. During the monitoring, all producers were instructed and trained to carry out water quality analysis procedures as well as practices to minimize possible undesirable impacts on fish farming. It is concluded that the monitoring of water quality during winter period in the Itamarati Settlement is extremely necessary to contribute to the optimization of fish production, combined with the knowledge and extension of the university to producers.

Keywords: aquaculture, fish farming, family farming, sustainability, water quality.

INTRODUÇÃO

O Assentamento Itamarati criado em 2002 é considerado o maior assentamento da América Latina, localizado no distrito de Ponta Porã - MS. Atualmente, abriga quase 3.000 famílias agrupadas em diferentes grupos sociais e está dividido em Itamarati I e II (URCHEI *et al.*, 2002; SILVA; BEZERRA, 2018; MAUAD; MUSSURY, 2021). A agricultura familiar está em constante busca de organização de suas atividades para melhorar a qualidade de vida e geração de renda, tentando ampliar e aprimorar a diversificação de produção. Uma alternativa é a produção de peixes em diferentes sistemas de cultivo, como tanques escavados, tanques lonados, tanques-rede e aquaponia. Para que essa produção tenha êxito, é necessário boas práticas de cultivo e o monitoramento da qualidade da água (AMARAL *et al.*, 2020).

A qualidade da água nos cultivos de peixes está relacionada com a água de origem, ao manejo, espécies cultivadas, quantidade e composição do alimento fornecido, entre outras variáveis (MACEDO; SIPAÚBA-TAVARES, 2018). Garantir qualidade da água é importante para boa produção e a sustentabilidade, para tanto, parâmetros como temperatura, oxigênio dissolvido, saturação, pH, dureza, nitrito e amônia, fornecem informações importantes dos sistemas (SISTE *et al.*, 2011).

Sabe-se que, no Brasil, os serviços de assistência técnica e extensão rural não atendem 70% das propriedades (IBGE, 2017), logo, projetos de extensão são importantes tanto para o desenvolvimento do aluno quanto para contribuir com as comunidades socialmente vulneráveis e do meio rural. Através do Projeto de Extensão intitulado “Centro de Desenvolvimento Rural do Itamarati: Rede de Soluções Sustentáveis da UFGD”, uma das ações desenvolvidas foi o monitoramento da qualidade da água de viveiros de peixes, integrando, dessa forma, a demanda da comunidade e o aprendizado do aluno de maneira orgânica.

Objetivou-se com a condução desse trabalho monitorar a qualidade de água no período de inverno de diferentes sistemas de cultivo para subsistência de pequenos produtores de peixe do Assentamento Itamarati, assim como capacitá-los quanto à interpretação.

METODOLOGIA

O Assentamento Itamarati está em uma região com temperaturas baixas, clima

predominante do tipo Cwa de Köppen (clima úmido, com inverno seco e verão quente), com possibilidade de geadas nos meses de julho, junho e agosto (URCHEI et al., 2002). Concomitantemente as visitas, os produtores foram orientados acerca das informações de qualidade de água, manejo além de serem capacitados de forma direcionada para possíveis ocorrências de mudanças dos limites recomendados de cultivo.

Previamente, houve reuniões entre os participantes do projeto e os produtores cadastrados no Centro de Desenvolvimento Rural do Itamarati (CDR), com intuito de realizar um planejamento das ações. Por meio da metodologia “roda de conversa” que ocorreu com a presença de professores da UFGD, bolsistas de extensão do programa e discentes da pós graduação, além de produtores locais, lideranças do assentamento e representantes da prefeitura de Ponta Porã, os produtores puderam elencar as principais dificuldades em iniciar a produção, manejo e qualidade da água, espécies potenciais da região além de práticas de beneficiamento e escoamento da produção.

Foi realizado um direcionamento após a reunião para filtrar as regiões com maior potencial de produção de peixes, seguindo o critério de seleção por definição os produtores que estão atuando na produção de peixes, aptidão à atividade e áreas com maior e melhor recurso hídrico. Por ser um dos principais gargalos da produção de peixes, a ação de extensão prioritária, elencada nesse período, foi o manejo da qualidade de água de cultivo durante o inverno. Sabe-se que, um inadequado manejo e monitoramento da água de cultivo podem ocasionar mortes significativas incorrendo em prejuízos aos produtores de peixes.

As visitas no Assentamento Itamarati ocorreram quinzenalmente, no período da manhã, durante os meses de maio a agosto de 2021. No Assentamento existem diferentes sistemas de produção de peixes, dentre os quais os mais comuns são os viveiros escavados, tanques recobertos com lona e/ou silobag de 200 a 350 micras, aquaponia e tanques-redes. Utilizando o critério de produção de peixes mais comum e que já estão são realidades entre os produtores, foram escolhidos três diferentes sistemas de cultivo de peixes iniciados há pelo menos 6 meses (Tabela 1).

Quinzenalmente, os parâmetros físicos e químicos da água de cultivo analisados foram pH e temperatura (°C), por medidor de bolso portátil, modelo pHep marca Hanna®; Oxigênio Dissolvido (OD) mg.L⁻¹ e saturação (%), modelo MO-900 da marca Instrutherm®, em equipamento portátil; e dureza total (mg.L⁻¹ de CaCO₃ e escala de dureza), nitrito

(mg.L⁻¹) e amônia tóxica (mg.L⁻¹), por testes colorimétricos rápidos da LabconTest®.

Tabela 1. Descrição dos sistemas produção no Assentamento Itamarati durante o período de inverno.

Sistema	Unidade de cultivo	Espécie	Dimensionamento da unidade de cultivo	Proveniência da água	Destinação de produção
A	Escavado	Tilápia, Pacu e Carpa	30 x 50 x 3 m	Córrego	Pesca esportiva
B	Lonado	Tilápia	10 x 25 x 1,2 m	Poço artesiano	Subsistência
C	Aquaponia	Tilápia	caixa d'água de 1 m ³	Poço artesiano	Subsistência

Fonte: Autores (2022).

O sistema de viveiro escavado (Sistema A) é composto por três tanques, A-1, A-2 e A-3, e são destinados a modalidade de pesque-e-pague. Com intuito de minimizar o estresse ocasionado pela movimentação da água durante as coletas, optou-se por realizar as análises em sistema de rodízio, ou seja, em uma semana monitoraram-se os tanques A-1 e A-3 e, na semana seguinte, o tanque A-2 (Figura 1).

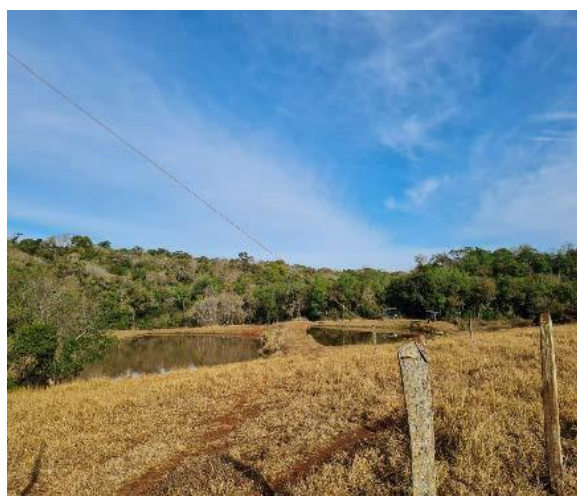


Figura 1. Viveiros escavados do Sistema A no Assentamento Itamarati durante o período de inverno.
Fonte: Autores (2022)

Na Figura 2, pode-se observar o sistema de tanque lonado (Sistema B), no qual possui apenas um tanque lonado. Esse segundo sistema monitorado possui um aerador que não estava funcionando durante o período em que se realizaram as coletas, e partes da lona que reveste o tanque estava perfurada. No entanto, não foi observada infiltração - o que

poderia resultar na limitação para a produção de peixes neste módulo.



Figura 2. Sistema de produção de peixes do tipo tanque lonado/silobag - Sistema B. Fonte: Autores (2022)

O Sistema C, caracterizado como um sistema de aquaponia, consiste em uma produção com aproximadamente 80 peixes da espécie Tilápia do Nilo, conjugado com a produção de várias espécies de hortaliças (Figura 3). O sistema de aquaponia possui um esquema de filtragem biológica por meio de argilas expandidas utilizadas para realizar a nitrificação por meio de bactérias do gênero *Nitrossomonas* e *Nitrobacter*; com auxílio de uma bomba, a água de cultivo de peixes é lançada para as canaletas que contém as hortaliças.



Figura 3. Sistema de produção de peixes do tipo aquaponia - Sistema C. Fonte: Autores (2022)

Os dados coletados foram tabulados e organizados com auxílio do pacote Office, utilizando o software Excell® em formato de planilhas. Em seguida, realizou-se uma

estatística descritiva e montados gráficos de linhas para exibir a tendência dos parâmetros de qualidade de água ao longo do tempo.

Considerando a abrangência da SARS-CoV-2, todos os participantes do projeto de extensão passaram por orientações no início do projeto seguindo os protocolos de segurança divulgados amplamente pelo comitê de biossegurança da UFGD.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram alcançados um total de 30 pessoas nesta ação extensionista, divididos entre piscicultores do Assentamento Itamarati, bolsistas de extensão e pesquisadores da UFGD. Os benefícios gerados a partir do monitoramento das variáveis da água de cultivo aos produtores locais foram a troca de saberes entre a universidade e a comunidade, além de facilitar o direcionamento das relações interpessoais entre os atores envolvidos no projeto.

Ainda nesse âmbito de aprendizado, os produtores locais puderam experimentar tecnologias aplicadas em cultivos comerciais de grande porte e, assim, compreender como funciona de forma dinâmica os conceitos de sustentabilidade ambiental, manejo adequado limnológico, além de obterem informações de suma importância para minimizar as possíveis mortalidades durante o período de inverno.

Nota-se que, durante as visitas, os piscicultores participavam durante todo o processo de monitoramento realizando a coleta, amostragem e sempre dispostos a contribuir em tudo que lhes era apresentado como conhecimento advindo da Universidade. Os produtores também apresentavam dúvidas acerca do cultivo de peixes, por exemplo, como deveriam agir em relação a alimentação e/ou vazão da água das unidades de cultivo durante as grandes oscilações de temperatura.

Além disso, esse foi o período que compreendeu o tempo de maior atenção dada à pandemia da SARS-CoV-2, portanto, muitos discentes estavam retornando às atividades presenciais, o que proporcionou melhoria na avaliação de resultados do projeto, considerando a troca de informações que piscicultores proporcionavam aos colaboradores do projeto.

No período de execução do projeto de extensão, foram registradas três geadas no Assentamento Itamarati, conforme observada na Figura 4, o que provocou uma alteração no parâmetro de temperatura do ar e, conseqüentemente, ocasionou maior desafio relacionado ao

manejo dos peixes e da água de cultivo.

Ademais, com o efeito das baixas temperaturas, que afetam diretamente outras variáveis dos parâmetros físico e químicos da água de cultivo nos diversos sistemas de produção no Itamarati, afetou também a rigidez e sanidade dos peixes, acarretando mortalidade e prejuízos aos produtores.

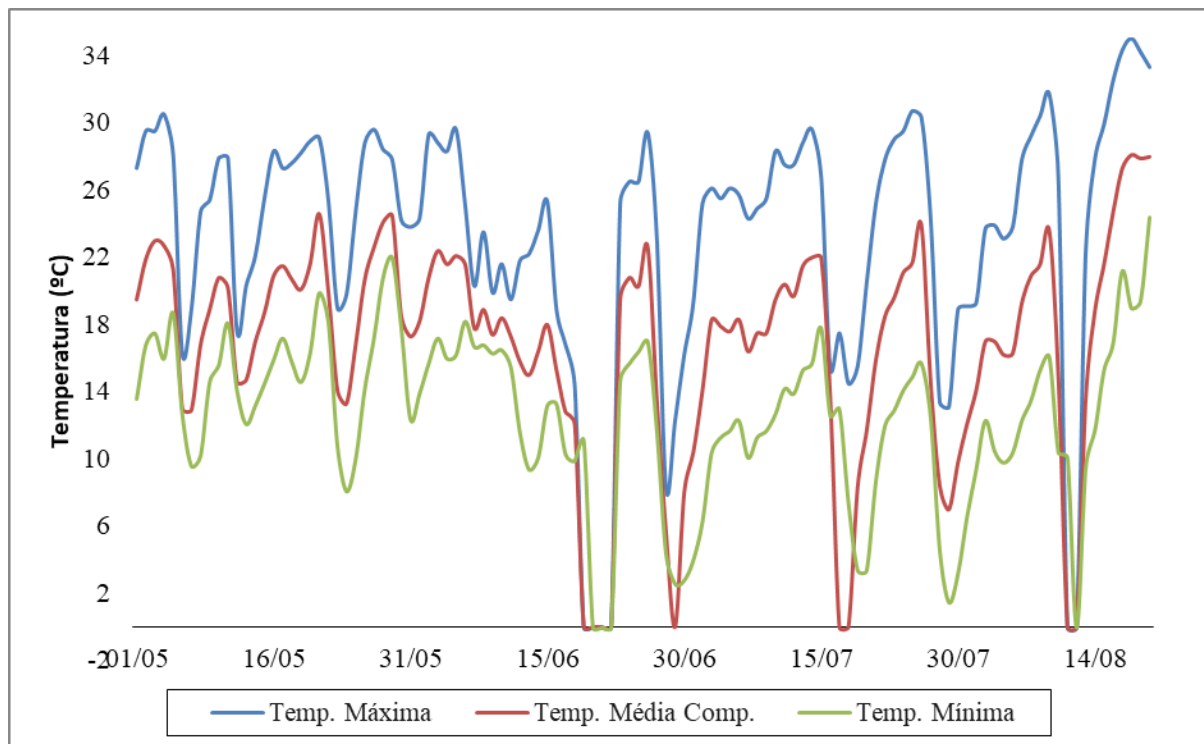


Figura 4. Temperaturas (°C) máximas, mínimas e médias do ar para o município de Ponta Porã – MS durante o período de coleta no Assentamento Itamarati. Fonte: INMET (2021).

Conforme as coletas de água de cultivo dos diferentes sistemas de produção foram realizadas, os produtores aproveitavam esse momento para sanar dúvidas acerca do manejo durante o inverno, otimizando, dessa forma, as capacitações e orientações fornecidas (Figura 5).

Adicionalmente as orientações *in loco*, devido a pandemia pelo SARS-CoV-2, os extensionistas utilizaram de ferramentas de mensagens de texto em grupos de redes sociais para suprir alguma demanda que não foi solucionada durante as visitas.



Figura 5. Metodologia de participação entre os discentes e piscicultores familiar no monitoramento das variáveis físico e químicas das águas de cultivo. Fonte: Autores (2022).

A temperatura da água variou (Figura 6) devido queda da temperatura ambiente. Nos sistemas A-1 a A-3, as menores temperaturas para os sistemas foram A-1 de 16,1 °C, no dia 20 de julho; A-2 alcançou 16,0 °C, dia 3 de agosto; e de 12,9 °C, no tanque A-3, dia 3 de agosto. No sistema B, a menor temperatura foi 12,8 °C, no dia 20 de julho. No sistema C, a temperatura alcançou 14 °C no dia 20 de julho.

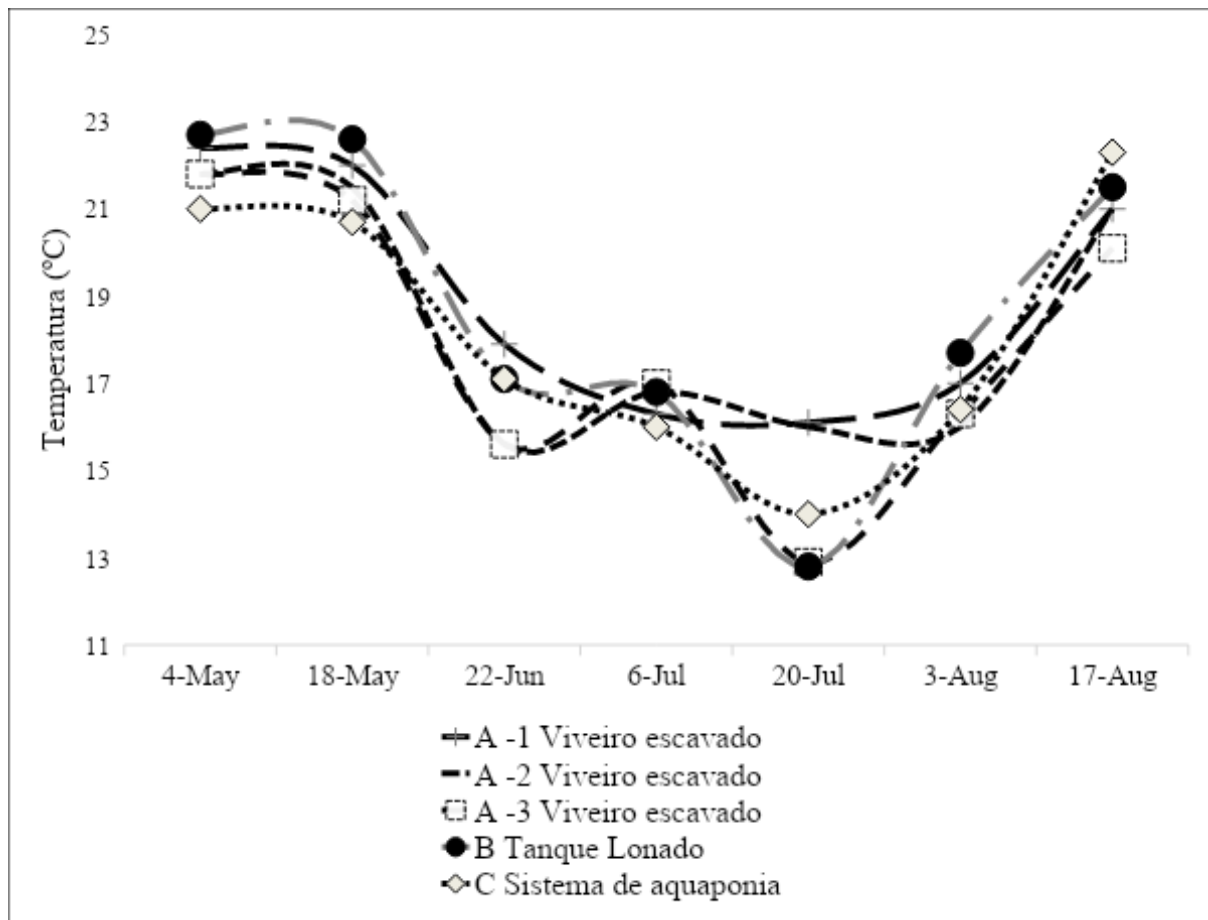


Figura 6. Temperatura (°C) da água de unidades dos sistemas de produção de peixes coletados no Assentamento Itamarati. Fonte: Autores (2022)

Os produtores foram instruídos com técnicas que poderiam atenuar essas baixas temperaturas como, por exemplo, aumentar a circulação da água para realizar a troca parcial de água (TPA); evitar o arraçoamento dos peixes. Para a aquaponia foi orientado, também, cobrir com tela para proteger os vegetais, isolamento da caixa d'água e tubulação com manta térmica.

No Sistema A, o pH teve uma leve variação. No Sistema B e C, o pH variou mais (6-9), porém, após intervenções voltou a neutralidade (Figura 7).

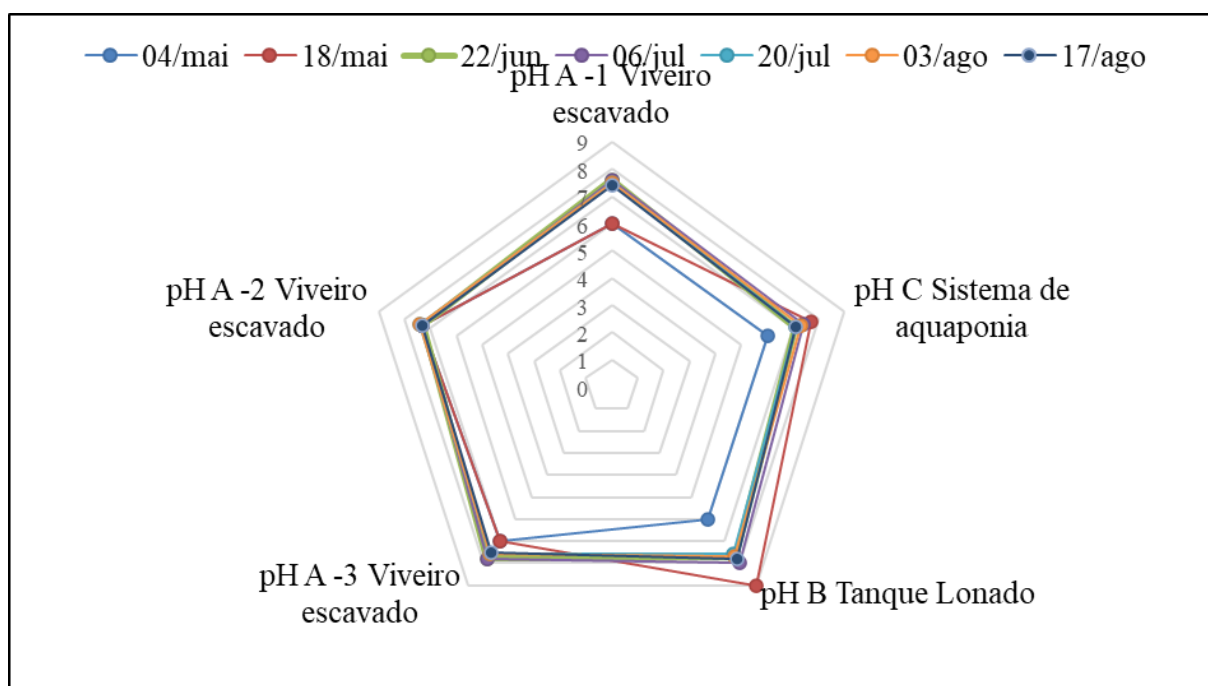


Figura 7. Valores de pH da água de unidades dos sistemas de produção de peixes coletados no Assentamento Itamarati. Fonte: Autores (2022)

O valor mínimo de Oxigênio Dissolvido (OD), para preservação do cultivo, é de 5,0 mg.L-1 (CONAMA, 2005), mas há uma variação na tolerância entre espécies. No sistema A, o OD mostrou queda de 3,4 mg.L-1 para 1,5 mg.L-1 no tanque A-1; no tanque A-2, o OD iniciou em 3,7 mg.L-1 e, ao final, chegou a 0; o tanque A-3 foi de 3,3 mg.L-1 para 1,1 mg.L-1. O sistema B apresentou uma diminuição gradativa, de 5,9 mg.L-1 para 0,9 mg.L-1. No sistema C houve um decréscimo de 6,5 mg.L-1 para 1,4 mg.L-1.

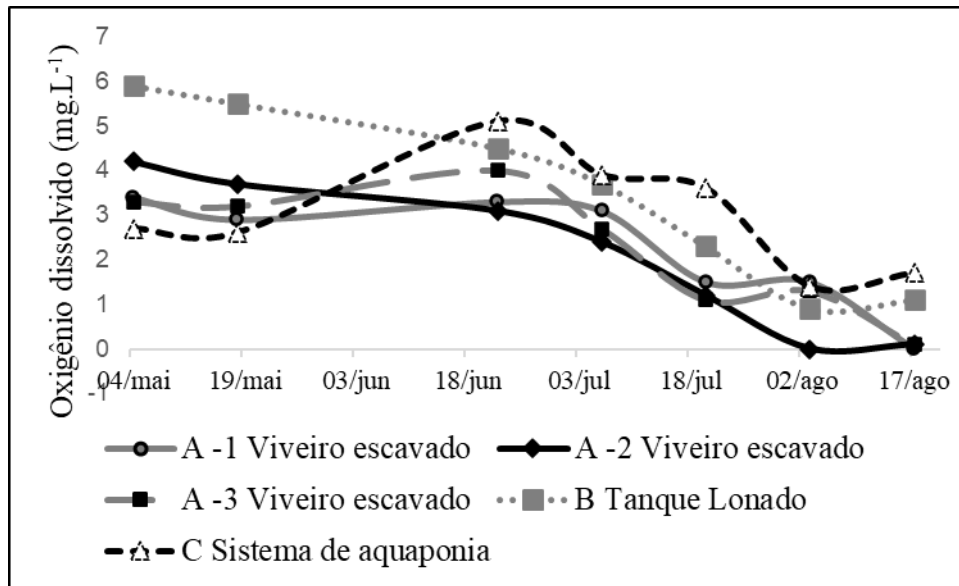


Figura 8. Valores de oxigênio dissolvido (mg. L^{-1}) da água de unidades dos sistemas de produção de peixes coletados no Assentamento Itamarati. Fonte: Autores (2022).

A saturação está relacionada com o oxigênio dissolvido. Quando a saturação está entre 80 e 125%, a água é excelente para o sistema (SISTE; GIRÃO; DUNCAN, 2011). A saturação em todos os sistemas se apresentava baixíssima (Figura 8), e foi decaindo ao longo do período. Apenas os sistemas B e C mostraram leve incremento, mas não chegando a 5%. Durante os monitoramentos, os sistemas foram observados atentamente e não houve peixes com “boquejamento”, comum com a falta de oxigênio.

Monitorar amônia tóxica é importante, pois pode ameaçar os sistemas. A concentração letal para peixes varia de 0,3 a 3,8 mg.L^{-1} . Durante o monitoramento não foram encontrados valores de amônia tóxica, variando entre 0,001 e 0,094 mg.L^{-1} (Figura 9).

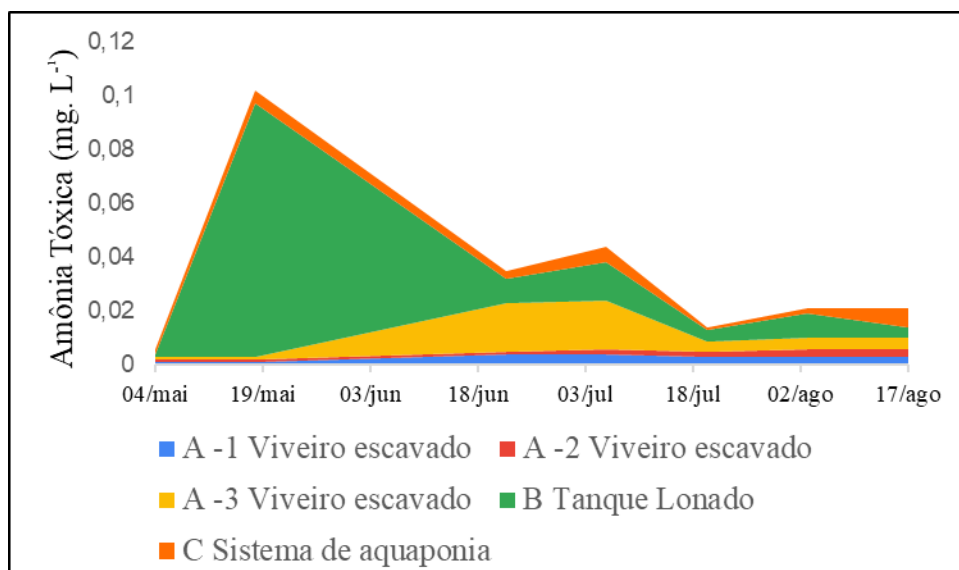


Figura 9. Valores de amônia tóxica (mg. L^{-1}) da água de unidades dos sistemas de produção de peixes coletados no Assentamento Itamarati. Fonte: Autores (2022).

O nitrito pode proporcionar uma grande mortalidade de peixes em casos que a variação oscile numa proporção acima de $0,5 \text{ mg.L}^{-1}$ em cultivos dos diferentes sistemas de produção. O sistema A não apresentou concentração de nitrito. Os sistemas B e C iniciaram em $1,75 \text{ mg.L}^{-1}$ e, após a realização da TPA para o tanque lonado, além da limpeza dos filtros com maior frequência e constante circulação de água para o sistema de aquaponia, a concentração de nitrito chegou a 0. A dureza total da água está relacionada a presença de íons Ca^+ e Mg^+ . Em todos os sistemas a água foi considerada branda.

O monitoramento da qualidade da água nos cultivos de peixes é importante uma vez que a água possui todas as características químicas, físicas e biológicas que se interagem, influenciando o desempenho da produção e, assim, mantendo condições de sustentar a vida dos peixes e demais organismos que fazem parte do ecossistema aquático. O monitoramento proporciona entender como o sistema se encontra e, a partir disso, planejar mudanças para garantir a otimização da produção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que o monitoramento da qualidade das águas dos diferentes cultivos de peixes do Assentamento Itamarati é uma importante ferramenta de auxílio para os produtores de piscicultura. Ao receberem orientação, conseguem adequar o manejo para ajustarem os parâmetros, entretanto, recomenda-se que mais atividades de capacitação sejam realizadas para que os produtores adquiram autonomia do conhecimento.

REFERÊNCIAS

AMARAL, M. A. et al. Qualidade de água como alicerce para a produção sustentável de peixes à pequenos produtores. **RealizAção**, UFGD - Dourados, v. 7, n. 13, p. 131–144, jun. 2020.

ALBUQUERQUE, D. M. *et al.* Monitoramento da água de cultivo de peixes no assentamento Itamarati – MS durante o inverno. **RealizAção**, UFGD – Dourados, v. 9, n. 17, p. 63-75, 2022.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/legislacao/res_conama_357_2005>. Acesso em: 24 ago. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Agricultura, pecuária e outros. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria>>. Acesso em: 24 ago. 2021.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. INMET: Tempo. Disponível em: <<https://tempo.inmet.gov.br>>. Acesso em: 24 ago. 2021.

MACEDO, C. F.; SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Eutrofização e qualidade da água na piscicultura: consequências e recomendações. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 149–163, 8 nov. 2018.

MAUAD, J. R. C.; MUSSURY, R. M. Centro de Desenvolvimento Rural do Itamarati: relatos e vivências. Dourados: Seriema, 2021.

SILVA, D. A.; BEZERRA, J. S. O turismo rural como vetor de desenvolvimento local para o Assentamento Itamarati em Ponta Porã – MS. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros Seção Três Lagoas**, UFMS - Três Lagoas, p. 27–58, 2018.

SISTE, C. E.; GIRÃO, E. G.; DUNCAN, B. L. Manual para Formação e Capacitação de Grupos Comunitários em Metodologias Participativas de Monitoramento da Qualidade da Água. **Embrapa Agroindústria Tropical**, Fortaleza, 2011.

URCHEI, M. A. *et al.* Caracterização Edafoclimática do Assentamento Itamarati, MS, e Análise Socioeconômica Regional. **Embrapa Agropecuária Oeste**, Dourados, 2002. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/247989/caracterizacao-edafoclimatica-do-assentamento-itamarati-ms-e-analise-socioeconomica-regional>>. Acesso em: 17 mai. 2022.