





## INFLUÊNCIA DE ADUBAÇÃO INORGÂNICA E CALAGEM NA QUALIDADE DA ÁGUA EM TANQUE DE PISCICULTURA NA CHÁCARA PARAÍSO EM VILA RICA – MT

### INFLUENCE OF INORGANIC FERTILIZATION AND LIMING ON WATER QUALITY IN A PISCICULTURE TANK AT CHACARA PARAISO IN VILA RICA – MT

Raquel Bombarda<sup>1</sup> , Maida Cabral da Silva<sup>2</sup> , Alinny Gabriella Ribeiro Lima<sup>3</sup> ,  
Gean Gilberto Nascimento Luz<sup>4</sup> ,

Recebido em 15 de Outubro de 2020 | Aprovado em 20 de dezembro de 2020

#### RESUMO

O Brasil apresenta características ideais para a piscicultura, devido ao clima e a disponibilidade hídrica. Para garantir uma boa produtividade é preciso controlar algumas características físicas e químicas da água. Este trabalho avaliou a influência da adubação inorgânica e da calagem na qualidade da água em tanque de piscicultura. O experimento foi realizado na Chácara Paraíso (Vila Rica – MT) de fevereiro a maio de 2019. Foi utilizado um tanque de piscicultura de 242 m<sup>2</sup> para a produção de tambaqui. Inicialmente foram quantificados os parâmetros químicos e físicos da água e posteriormente realizada a adubação inorgânica e a calagem. Foram avaliadas três variáveis: pH, transparência da água e oxigênio dissolvido. Os dados coletados foram tabulados dispondo a variação dos valores obtidos em avaliações nos meses de abril e maio, também foi observada a correlação linear entre as variáveis. Diante dos resultados verificou-se que a adubação e a calagem melhoraram a qualidade da água, aumentando a oxigenação deste ambiente. Foi observada forte correlação negativa entre as variáveis transparência e oxigenação da água. Observou-se, ainda, correlação positiva entre as variáveis pH e oxigênio dissolvido. Portanto, a adubação e calagem proporcionaram um ambiente mais adequado para a criação de peixes.

**Palavras-chave:** Oxigênio dissolvido; pH; Produção de pescado; Transparência.

#### ABSTRACT

Brazil has ideal characteristics for pisciculture, due to the climate and water availability. To ensure good productivity, it is necessary to control some physical and chemical characteristics of the water. This work evaluated the influence of inorganic fertilization and liming on water quality in a fish farming tank. The experiment was performed in Chácara Paraíso (Vila Rica - MT) from February to May 2019. A fish tank of 242 m<sup>2</sup> was used for the production of tambaqui. Initially, the chemical and physical parameters of the water were quantified and then inorganic fertilization and liming were performed. Three variables were evaluated: pH,

<sup>1</sup> UNEMAT- Universidade do Estado De Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado. Endereço para correspondência: Avenida C, nº 169, Setor Oeste. Vila Rica- MT, CEP: 78645-000. E-mail: quel21-bm@hotmail.com

<sup>2</sup> UNEMAT- Universidade do Estado De Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado. Endereço para correspondência: Avenida C, nº 169, Setor Oeste. Vila Rica- MT, CEP: 78645-000. E-mail: maidacabraldasilva@gmail.com

<sup>3</sup> UNEMAT- Universidade do Estado De Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado. Endereço para correspondência: Avenida C, nº 169, Setor Oeste. Vila Rica- MT, CEP: 78645-000. E-mail: alinnygrl@gmail.com

<sup>4</sup> UNEMAT- Universidade do Estado De Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado. Endereço para correspondência: Avenida C, nº 169, Setor Oeste. Vila Rica- MT, CEP: 78645-000. E-mail: gean\_gnl@hotmail.com

water transparency and dissolved oxygen. The collected data were tabulated showing the variation of the values obtained in evaluations in the months of April and May, the linear correlation between the variables was also observed. In view of the results, it was found that fertilization and liming improved water quality, increasing the oxygenation of this environment. A strong negative correlation was observed between the variables transparency and oxygenation of the water. There was also a positive correlation between the variables pH and dissolved oxygen. Therefore, fertilization and liming provided a more suitable environment for pisciculture.

**Keywords:** Dissolved oxygen; pH; Fish production; Transparency.

## Introdução

O Brasil apresenta um grande potencial para a produção de pescado, pois reúne condições hídricas e climáticas que facilitam esta prática. O aumento da população é um fato de grande impacto no setor visto que para atender a demanda do mercado, que cada vez mais busca por alimentos saudáveis, é necessário tanto o crescimento da piscicultura como a diversificação das espécies criadas, além de facilitar o acesso ao consumidor (ANDRADE; YASUI, 2003). Portanto, quanto mais os municípios brasileiros produzirem peixes, mais fácil será ofertar carne de qualidade e custo razoável.

Segundo Morais (2016) a espécie *Colossoma macropomum* (Tambaqui) é a segunda espécie de peixe mais produzida comercialmente no Brasil, perdendo somente para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Uma das principais motivações para o cultivo do tambaqui em criadouro controlado deve-se à tentativa de diminuir a pesca extrativista que vem abalando as populações naturais nos rios. Além desse fator, Rodrigues (2014) afirma que o *C. macropomum* possui características intrínsecas favoráveis, que culminam para o crescimento do cultivo dessa espécie, dentre elas destacam-se: a alta rusticidade, boa produtividade e potencial de crescimento.

As práticas da piscicultura permitem o controle de fatores físicos e químicos da água, de modo que seja possível garantir a produtividade final de pescado. O uso de fertilizantes inorgânicos aumenta a concentração de nutrientes, ocasionando assim a aglomeração de *fitoplâncton* que é importante na produção de oxigênio, por meio do processo de fotossíntese (MACEDO; SIPAÚBA-TAVARES, 2005). No entanto, quando essa população se torna demasiadamente numerosa, há o maior consumo de oxigênio no período noturno (SILVA et al., 2008).

Segundo Osti (2009) o *fitoplâncton* é muito importante no setor de piscicultura, principalmente no manejo das águas devido à fotossíntese que realiza, aumentando a quantidade de oxigênio dissolvido na água, o que impacta de forma positiva a vida dos peixes. Esse autor ressalta, ainda, que a aplicação inadequada de adubo resulta no crescimento demasiado de *fitoplâncton*, acarretando um alto consumo de oxigênio (O<sub>2</sub>) e uma grande liberação de gás

carbônico (CO<sub>2</sub>), resultando na acidificação do ambiente.

Além do nível de oxigênio na água, o *fitoplâncton* também é o principal responsável pela maior ou menor transparência da água. Em maior quantidade, deixa a aparência da água mais esverdeada (SENAR, 2016). Contudo, quando estas algas têm um aumento desordenado na superfície da água elas diminuem a transparência, afetando a penetração de luz o que reduz a quantidade de alimento natural (SCHELEDER; SKROBOT, 2016). Por outro lado, com a água mais transparente os peixes podem sofrer ataques de predadores como os pássaros, por exemplo. Esse aumento na transparência pode gerar também a produção de plantas inconveniente para o cultivo, que irão competir pelo espaço e oxigênio (SENAR, 2016).

Outro fator que interfere na qualidade da água é a variação do pH (potencial hidrogeniônico), que está associado com a ação de decomposição de matéria orgânica e as atividades fotossintéticas. Os valores relativamente ácidos se associam ao processo de decomposição da matéria orgânica da água, sendo um efeito direto da atuação dos *fitoplânctons* e dos resíduos acumulados (BAMBI et al., 2008).

A alteração do pH, pode ocasionar desequilíbrio osmótico, aumento dos níveis de cortisol (hormônio do estresse), redução no apetite, problemas reprodutivos, redução no crescimento, imunossupressão e morte dos peixes (SCHELEDER; SKROBOT, 2016). Dois processos utilizados para resolver a questão de baixo pH são a adubação inorgânica e a calagem (MACEDO; SIPAÚBA-TAVARES, 2005).

Tendo em vista a importância da análise dos fatores físicos e químicos da água para a boa prática da piscicultura, objetivou-se com o presente estudo a caracterização da influência da adubação inorgânica e calagem na qualidade da água em um tanque de piscicultura na Chácara Paraíso, no município de Vila Rica – MT.

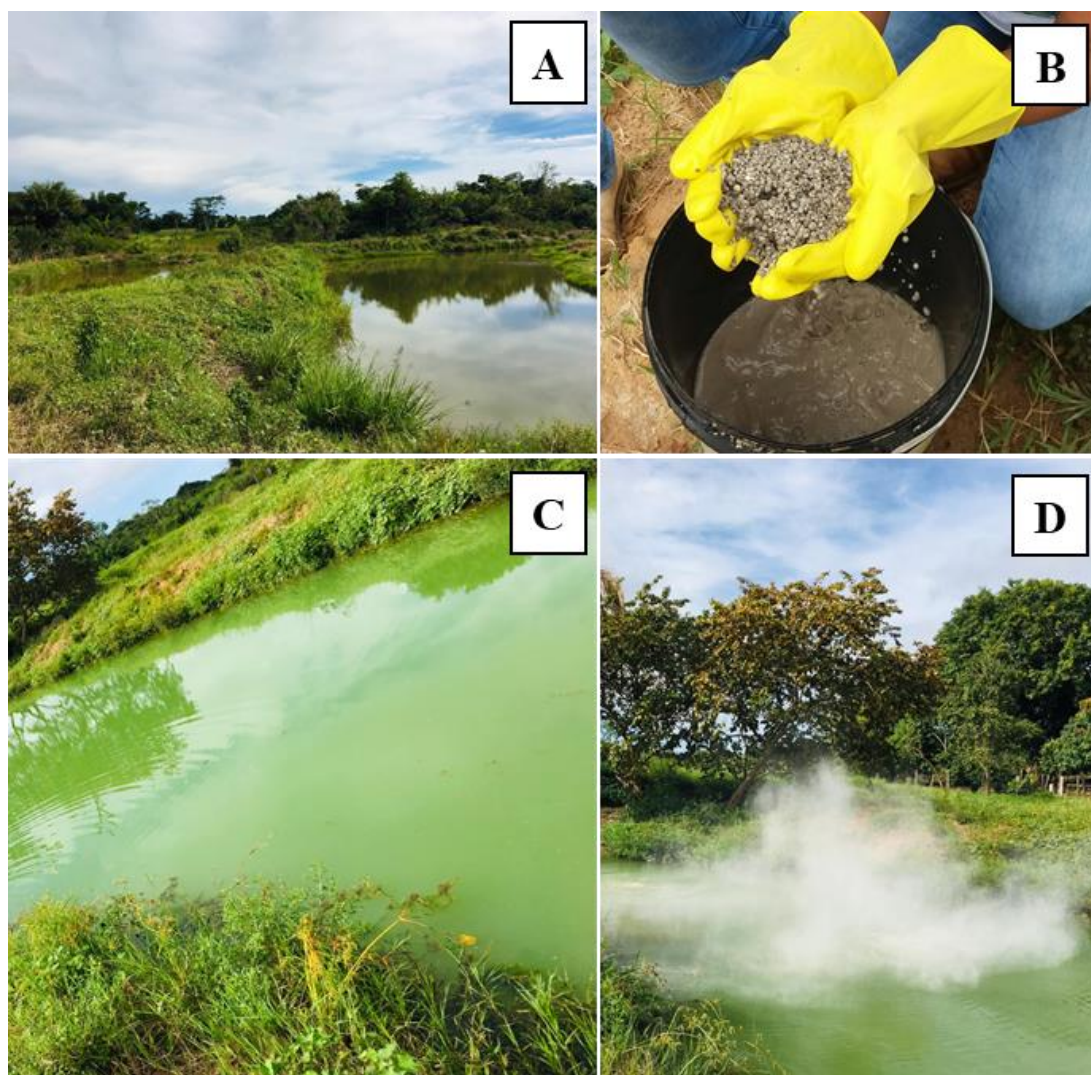
## 1 Metodologia

O experimento foi conduzido na Chácara Paraíso, localizada na estrada Promissão I (na BR-153, a 3 km da zona urbana da cidade de Vila Rica – MT) de fevereiro a maio de 2019 (perfazendo 91 dias). Segundo Köppen e Geiger (1928) o clima na região é tropical com estação seca de inverno, com temperatura média de 26,4 °C e pluviosidade média anual de 1814 mm.

Neste estudo, foi utilizado um tanque escavado de piscicultura de 242 m<sup>2</sup> para a produção de *Colossoma macropomum* (tambaqui). Inicialmente foram quantificados os parâmetros químicos e físicos da água e, posteriormente, realizou-se a adubação inorgânica e a calagem (Figura 1). No dia 27 de fevereiro de 2019 foram aplicados no tanque 7g m<sup>2</sup> de ureia,

8g m<sup>2</sup> de super fosfato simples e 200 g m<sup>2</sup> de calcário dolomítico. As coletas de água, para avaliar as variáveis, ocorreram nos meses de abril e maio (45 dias após o processo de adubação e calagem) perfazendo um total de oito coletas nos dias: 14, 17, 23 e 30 (abril) e 05, 10, 20 e 28 (maio).

**Figura 1** – Tanque de piscicultura na Chácara Paraíso (Vila Rica – MT) antes do processo de adubação e calagem (A), preparação do processo (B) e após o processo (C-D).



Fonte: Obtido pelos autores deste trabalho (2019).

Antes da adubação e calagem foram analisadas as variáveis oxigênio dissolvido, pH e transparência da água, utilizando os seguintes métodos: para mensuração do pH utilizou-se a colorimetria da Acqua Supre<sup>®</sup>; a transparência foi verificada por meio do desaparecimento visual do disco de Secchi; e o oxigênio dissolvido foi medido usando oxímetro. Devido ao fato dos instrumentos de mensuração serem vinculados ao curso do Senar/MT (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural), após o processo de adubação e calagem houve modificação nos métodos

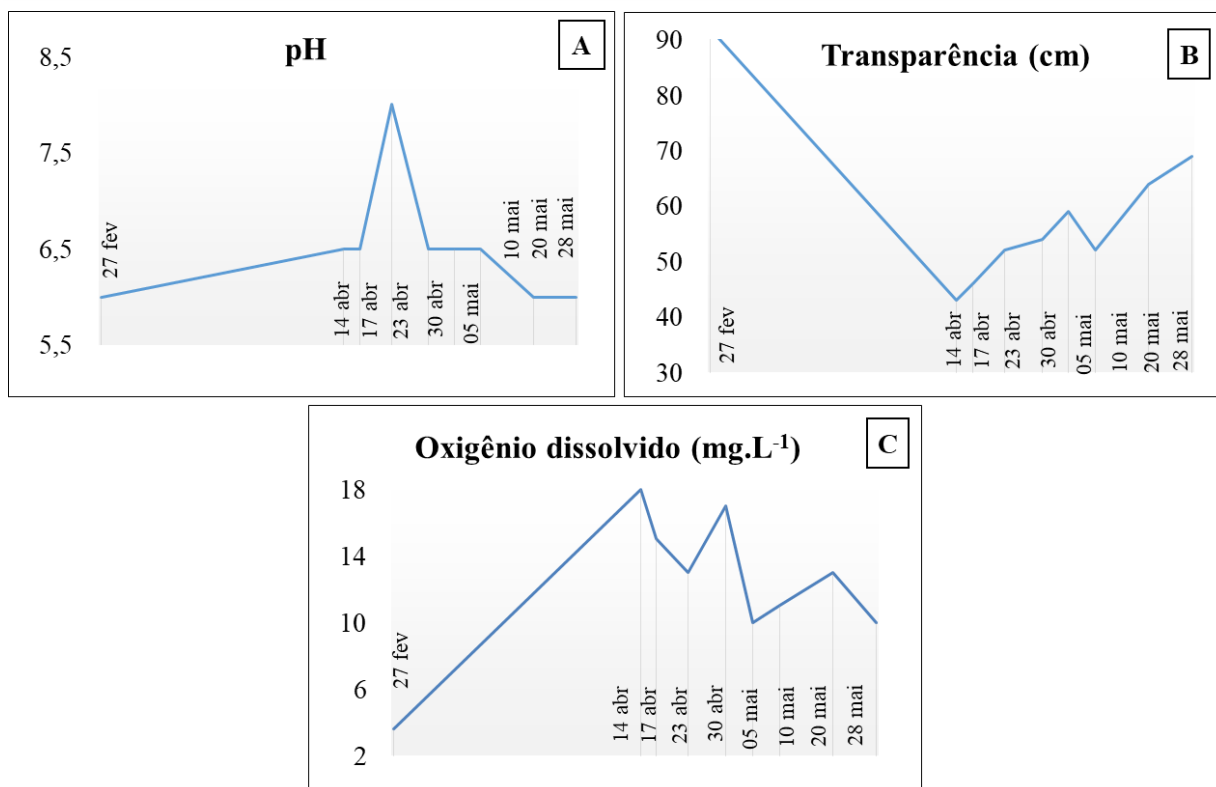
de análise, onde: o pH foi analisado por meio da colorimetria de azul de Bromotimol e o oxigênio dissolvido mensurado usando o kit Acqua Supre<sup>®</sup>, método oficial de Winkler de titulação por gotas (GOLTERMAN et al., 1969). Para a variável transparência foi mantido o mesmo método usado antes da adubação e da calagem.

Os dados coletados foram tabulados e avaliou-se a variação dos valores do pH (se houve alcalinização ou acidificação da água), da transparência (se aumentou ou diminuiu) e do oxigênio dissolvido (se a oxigenação foi melhor e durou maior tempo após o processo de tratamento). Também foi avaliada a correlação entre as três variáveis visando compreender as interações entre elas.

## 2 Resultados e Discussão

Antes da adubação e da calagem realizadas no tanque, no dia 27 de fevereiro de 2019, os valores de pH, transparência e oxigênio eram, respectivamente, 6,0; 92 cm e 3,6 mg.L<sup>-1</sup> (Figura 2). Observou-se, 45 dias após o tratamento realizado no tanque que houve alteração do pH (Fig. 2A), diminuição da transparência da água (Fig. 2B) e aumento considerável da oxigenação (Fig. 2C).

**Figura 2** – Dados observados para as variáveis pH (A), transparência da água (B) e oxigênio dissolvido (C) nas datas do tratamento com adubação e calagem (27 de fevereiro de 2019) e 45 dias após o tratamento em oito avaliações divididas nos meses de abril (14, 17, 23 e 30) e maio (05, 10, 20 e 28).



Fonte: Obtido pelos autores deste trabalho (2019).

O valor do pH da água foi 6,0, antes da adubação e da calagem, e durante as avaliações os valores se apresentaram entre 6,0 e 8,0 com média geral de 6,5 (Fig. 2A). Os resultados obtidos se encontram dentro do limite citado por Scheleder & Skrobot (2016) onde os valores devem ser maiores que 6,5 e menores que 8,0. Se os valores de pH se apresentarem acima de 8,0 podem acarretar sérios prejuízos ao desenvolvimento dos peixes.

Conforme Rasguido & Lopes (2007), se o pH da água estiver abaixo de 6,5 a produtividade do piscado diminui uma vez que aumenta a solubilidade do alumínio e do ferro, que são tóxicos para os peixes. Já para o pH maior que 8,0 acontece a proliferação de algumas doenças. Então, esses autores sugerem que a aferição do pH da água seja realizada semanalmente, ou sempre que possível.

No presente estudo, a alcalinização do pH para 8,0 pode ter ocorrido pela influência da água da chuva do dia 22 de abril, um dia antes da coleta de água. De acordo com Paggi (2006), durante o período de chuva os valores de pH são mais elevados em relação a outros períodos, pois o aumento do nível de água pode, invariavelmente, diminuir a acidez.

Desde a primeira avaliação do pH, ocorrida 45 dias após a adubação e calagem, foram apresentados valores dentro do padrão. Com exceção do dia 23 de abril que apresentou valor

pH = 8,0, e nas duas últimas avaliações, pH = 6,0 (20 e 28 de maio). Esses resultados diferem de Lima et al. (2011), que realizaram estudos referentes à adubação em tanques de piscicultura, e observaram variação de pH de 7,3 a 8,0 após a adubação, ocorrendo também um aumento nas duas primeiras quinzenas e diminuição, nas duas últimas.

Em relação à transparência da água, houve considerável efeito da adubação e da calagem visto que esta variável diminuiu de 92 para 43 cm, 45 dias após o tratamento. A transparência foi mantida abaixo de 60 cm até o dia 10 de maio. Já nas duas últimas avaliações, 20 e 28 de maio, observou-se um ligeiro aumento da transparência da água (Fig. 2B).

Nos dias 14 e 17 de abril foram observados os melhores resultados para transparência da água com 43 e 46 cm, respectivamente. A média geral de transparência foi 55 cm após a adubação e calagem, colocando esses resultados em consonância com parâmetros estabelecidos pelo SENAR (2016), onde a transparência da água pode variar de 20 a 60 cm, sendo o valor ideal entre 35 e 50 cm.

Os resultados obtidos neste trabalho estão dentro do limite estabelecido por Ribeiro (1997), que estabelece a faixa ideal (para a profundidade de Secchi) em viveiros de piscicultura, entre 25 a 70 cm. Com valores acima de 60 cm a água do tanque fica transparente porque diminui a população de *fitoplânctons*. Por outro lado, a transparência abaixo de 35 cm indica o processo de eutrofização, que é o fenômeno causado pelo acúmulo de nutrientes, compostos químicos ricos em fósforo ou nitrogênio, numa massa de água. Isso causa o aumento excessivo de algas, levando a problemas como a baixa concentração de oxigênio dissolvido na água (SENAR, 2016).

De acordo com Pereira; Silva (2011) medidas de transparência acima de 30 cm, indicam baixa população de *fitoplâncton* e, portanto, deve-se realizar a adubação. Caso os valores sejam menores que 20 cm há indicação de alta população de fitoplâncton, neste caso a adubação deve ser suspensa. Esses dados demonstram a necessidade do monitoramento constante dos tanques, atribuindo grande responsabilidade às instituições de apoio, aos profissionais envolvidos e aos piscicultores.

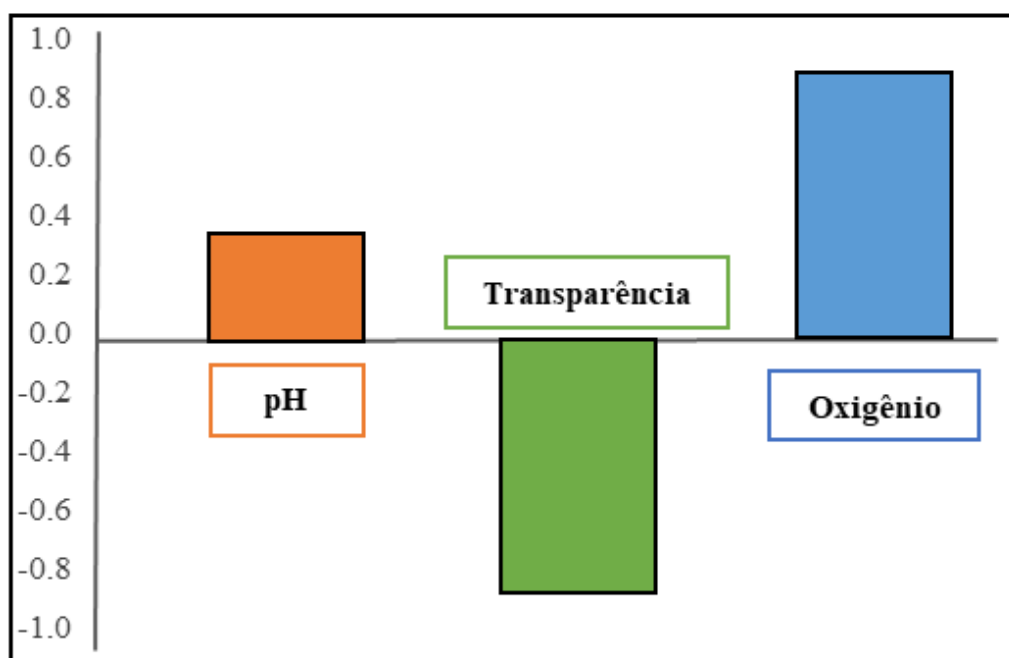
Em função da adubação observou-se, no dia 14 de abril (primeira avaliação após o tratamento realizado), o maior valor de oxigênio dissolvido ( $18 \text{ mg.L}^{-1}$ ). E, com o passar do tempo, esta taxa de oxigenação diminuiu se mostrando a  $10 \text{ mg.L}^{-1}$  na última avaliação (28 de maio). Cabe salientar que devido à quantidade de materiais presentes na água dos tanques de cultivo de peixes, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução nº 357, estabeleceu parâmetros físicos e químicos a serem seguidos. Esta resolução determina que o nível de oxigênio dissolvido na água seja maior que  $5,0 \text{ mg.L}^{-1}$  (CONAMA, 2005), sob

pena de morte dos peixes, dentre outros malefícios.

No presente estudo foram observados valores de oxigênio acima de 10 mg.L<sup>-1</sup> em todas as avaliações após o processo de adubação, apresentando média geral de 13,4 mg.L<sup>-1</sup>. Os valores da taxa de oxigênio são influenciados pela quantidade de *fitoplâncton* presente na água, ou seja, em função da sua atividade fotossintética (SENAR, 2016). Com os resultados obtidos pode-se afirmar que a adubação foi efetiva em aumentar a população desses organismos mantendo a qualidade da água para o desenvolvimento dos peixes.

Rocha et al. (2017) avaliaram a dinâmica dos parâmetros físicos e químicos da água de piscicultura na fazenda experimental da escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFT (Universidade Federal do Tocantins) e observaram que nos tanques centrais do viveiro, a concentração de oxigênio na água era de 12,6 mg.L<sup>-1</sup>, devido a aplicação de calagem e adubo intensificada nesses tanques. No estudo realizado em Vila Rica – MT observa-se que há correlação positiva entre os valores obtidos das variáveis pH e oxigenação (Fig. 3). Já as variáveis transparência e oxigenação da água estão correlacionadas negativamente, isto é, quando uma aumenta a outra diminui, nas avaliações realizadas após a adubação e a calagem (meses de abril e maio).

**Figura 3** – Correlação entre as variáveis pH, transparência e oxigênio dissolvido avaliadas na água de tanque de piscicultura, Chácara Paraíso em Vila Rica – MT.



Fonte: Obtido pelos autores deste trabalho (2019).



Outros autores também sugerem que é preciso manter a transparência abaixo de 60 cm bem como a taxa de oxigenação acima de 5 mg L<sup>-1</sup> visando favorecer boa nutrição e qualidade de vida aos peixes (LIMA et al. 2011; MATA et al., 2018). Em posse dos resultados obtidos no presente estudo compreende-se que tanto os produtores quanto os profissionais, ou técnicos, precisam se atentar para as mudanças ocorridas nos tanques de criação de peixe. Mudanças essas que se devem a inúmeros fatores climáticos, práticas equivocadas na condução da produção do pescado, dentre outros. Ressalta-se ainda, que o manejo aplicado (adubação e calagem) influenciou na qualidade da água e deve-se, portanto, considerar tal prática para minimizar perdas bem como melhorar a qualidade de vida dos peixes.

### 3 Considerações

Diante dos resultados obtidos verificou-se que a aplicação de adubo e calagem no tanque de piscicultura melhorou a qualidade da água proporcionando um ambiente mais adequado para a criação de peixes.

A adubação e a calagem permitiram o aumento do oxigênio dissolvido, a estabilidade do pH e a diminuição da transparência da água.

### Agradecimentos

Agradecemos ao proprietário da Chácara Paraíso (Vila Rica – MT) por permitir que as análises fossem realizadas. Também somos gratos ao Corpo Gestor do Curso de Zootecnia da Universidade Estadual de Mato Grosso (Unemat), em Vila Rica, pelo apoio. Agradecemos ao Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR/MT) e ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Vila Rica.

### Referências

ANDRADE, D. R.; YASUI, G. S. O manejo da reprodução natural e artificial e sua importância na produção de peixes no Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 27, n. 2, p. 166-172, 2003.

BAMBI, P.; DIAS, C. A. A.; SILVA, V. P. Produção Primária do Fitoplâncton e as suas relações com as principais variáveis limnológicas na Baía das Pedras, Pirizal Nossa senhora do Livramento, Pantanal de Poconé – MT. **Revista Uniciências**, v. 12, p. 47-64, 2008.

CONAMA. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. 2005. Resolução n. 357, de 17 de março de 2005. Ministério do Meio Ambiente, p. 1-23.

GOLTERMAN, H.L.; CLYMO, R.S.; OHNSTAO, M.AM. **Methods for Physical and Chemical Analysis of Freshwaters**. I.B.P. Handbook, n. 6, Blackwell Scientific Public, 1969.

KOPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde. Gotha: Verlagcondicionadas**. Justus Perthes. 1928.

LIMA, E. L. R.; SEVER, W.; LOPES, J. P. Qualidade da água e dos efluentes em viveiros de alevinagem de *Astyanax lacustris* Reinhardt – 1874. **Ciência Animal**, v. 21, p. 07-16, 2011.

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, 2010.

MATA, D. A.; SOUZA, T.; GOMES, C. M.; ANDRADE, R. A.; APOLINÁRIO, M. O. Limnologia e sua Correlação com a Produtividade da Tilápia (*Oreochromis niloticus*). **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 14, n. 3, p. 254-265, 2018.

MORAIS, I. S. **Avaliação da influência da temperatura e do pH na determinação sexual do tambaqui *Colossoma macropomum* (Civier, 1818)**. 2016. 84 f., Dissertação (Mestrado em Ciências Pesqueiras nos Trópicos) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas – Manaus, 2016.

OSTI, J. A. S. **Caracterização da qualidade da água e avaliação do manejo e suas implicações sobre o cultivo de tilápias (*Oreochromis niloticus*)**. 2009. 70 f., Dissertação (Mestrado em Aquicultura e Pesca) - Instituto de Pesca, São Paulo, 2009.

PAGGI, L. C. **Avaliação limnológica em um sistema de piscicultura na região de Paranaíta (MT, Brasil)**. 2006. 53 f., Dissertação (Mestrado em Aquicultura) – Universidade Estadual Paulista Campus de Jaboticabal (Unesp), São Paulo, 2006.

PEREIRA, A. C.; SILVA, R. F. **Produção de Tilápias**. Rio Rural. Manual técnico 31, Niterói-RJ, 2011.

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

RIBEIRO, R. P. **Curso de Atualização em Piscicultura de Água doce - Ambiente e Água para a Piscicultura**. Maringá: UEM, 1997. 17 p.

ROCHA, J. M. L; SANTOS, A. C.; OLIVEIRA, D. G.; JÚNIOR, O. S.; SILVA, E. G.; FERREIRA, C. L. S. Dinâmica espacial dos parâmetros físicos e químicos da água em viveiros de piscicultura. **Revista Verde**, v. 12, n. 3, p. 602-606, 2017.

RODRIGUES, A. P. O. Nutrição e alimentação do tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 40, p. 135-145, 2014.

SCHELEDER, J.; SKROBOT, K. Calagem na piscicultura: técnica de calagem em viveiros de água doce. Instituto GIA, 2016. 46 p.

SENAR. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Piscicultura: Noções Gerais**, AR/MT, 94, p. 2016.

SILVA, P. H. P.; McBRIDE, S.; NYS, R.; PAUL, N. A. Integrating filamentous ‘green tide’ algae into tropical pond-based aquaculture. **Aquaculture**, v. 284, p. 74-80, 2008.