

Análise Do Efeito De Bioaditivo Comercial Nos Parâmetros Limnológicos No Cultivo De Tambaqui Em Rondônia - Amazônia Ocidental

Wesley Paulo Pontes¹, Fabiano Moreira Figueiredo¹, Satia Da Costa Bomfim²,
Monica Gomes Monteiro Feitosa¹, Paulo De Tarso Da Fonseca
Albuquerque³, Fernanda Bay Hurtado^{1*},

¹departamento De Zootecnia, Universidade Federal De Rondônia, Brasil, ²departamento De Zootecnia, Universidade Estadual De Maringá, Brasil, ³departamento De Engenharia De Pesca, Universidade Federal De Rondônia, Brasil

Resumo:

O cultivo de peixes é o seguimento que está em desenvolvimento nos últimos anos, sendo a piscicultura uma das maneiras mais econômicas de produzir alimento de elevado valor nutritivo. O estado de Rondônia tem se destacado e atualmente lidera o ranking nacional de produção de peixes nativos. Visando minimizar a eutrofização da água, as mortes e doenças causadas pelo estresse, assim como melhorar a produção piscícola os probióticos são ingredientes incorporados na aquicultura que podem ser adicionados a ração ou diluídos na água do viveiro. O presente estudo objetivou avaliar o efeito da adição de probiótico nas concentrações (0, 0,28; 0,47; 0,94 e 1,88 kg/9,415 m³ de água) sob a qualidade da água em 10 viveiros de concreto armado em duplicata na piscicultura Verde Vale, situada em Ouro Preto do Oeste - RO, no período de Novembro de 2016 a julho de 2018. Os parâmetros de temperatura, oxigênio dissolvido, transparência foram realizadas in situ e a amônia, pH, alcalinidade, nitrito turbidez, foram realizadas no Laboratório de Análises Físico-químicas e Microbiológicas (LAFQM) no campus de Presidente Médici da Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Os resultados obtidos para os parâmetros como pH (6,01 a 7,39), amônia (0,0 a 0,6 mg.L-1) e nitrato (0,06 a 0,275 mg.L-1) estiveram de acordo com o estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005, porém a temperatura (26,38 a 29,83 °C), a transparência (34 a 60 cm), e a alcalinidade (6,5 a 107 mg.L-1), mantiveram-se dentro dos valores recomendados como sendo os ideais para a atividade de piscicultura, todavia os valores de oxigênio dissolvido variaram entre (2,19 a 4,11 mg.L-1), apresentando-se abaixo do padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005. A condutividade (38,43 a 354,71 µS/cm²) esteve acima do recomendado pela Resolução CONAMA 357/205 o que pode ter correlação com o manejo (aspepsia) realizados nos viveiros de cultivo e degradação da matéria orgânica do meio. Conclui-se que, a maioria dos valores dos parâmetros avaliados mantiveram-se dentro dos níveis recomendados, com exceção do oxigênio dissolvido e condutividade elétrica que apresentaram-se fora dos níveis recomendados. Todavia não foi possível perceber influência quanto ao uso do probiótico nos valores dos parâmetros analisados.

Palavras-Chave: Prebiótico; Eutrofização; Qualidade da água; Tambaquicultura; Piscicultura

Date of Submission: 04-04-2024

Date of Acceptance: 14-04-2024

I. Introdução

O cultivo de peixes, bem como, de outros organismos aquáticos é o seguimento que está em desenvolvimento nos últimos anos. A piscicultura é umas das maneiras mais econômicas de produzir alimento nobre e de alto valor nutritivo. Além disso, o Brasil apresenta um dos maiores potenciais no mundo para essa atividade como recursos hídricos ilimitados (Castagnolli, 1992).

O estado de Rondônia é hoje o maior produtor de peixes nativos do país e, de acordo com o anuário da Associação Brasileira da Piscicultura, obteve em 2020 uma produção de 65.500 mil toneladas de peixes (Peixe BR, 2022). Associado a isso, há o inevitável desenvolvimento de uma cadeia de produção em curso na região, com fábricas de rações, insumos e fornecimento de bens e serviços.

Para o desenvolvimento de qualquer atividade relacionada a cultivo de organismos aquáticos existe a necessidade de controle da qualidade da água, pois, um viveiro de piscicultura possui vários fatores bióticos e abióticos, influenciam nos índices zootécnicos e higiene dos peixes cultivados. As doenças e parasitoses aumentam gradualmente em função da baixa qualidade da água, em razão disso é importante o monitoramento de algumas variáveis para que não ocorra o comprometimento da atividade (Marques et al., 2012).

Na piscicultura aissotende a ser mais dramático, pois além de tentar reproduzir as características naturais favoráveis para a espécie cultivada, busca-se uma faixa ótima para o seu desenvolvimento e criação de uma zona de conforto possível ganho de peso com menores custos de alimentação. Tradicionalmente, a gestão da saúde dos peixes tem se concentrado em uma abordagem de reação à doença (patógeno-doença-diagnóstico-tratamento) (Muniesa et al., 2022).

Com o controle da qualidade da água, pode-se melhorar a produção e reduzir custos no uso da ração, que atualmente representa de 60 a 70% dos custos totais de uma piscicultura, porque é a fonte de proteína mais importante para a piscicultura e um fator chave para a produção sustentável da aquicultura (Yang et al., 2021). Outro fator característico no uso de rações, é o impacto na qualidade da água, pois quando não consumida, pode ocasionar mudanças prejudiciais, e, neste caso, quando detectadas tais mudanças, deve-se reduzir a disponibilidade de alimento.

Visando minimizar os prejuízos causados pelo estresse na atividade de piscicultura, a melhoria da qualidade da água nos viveiros de cultivo, bem como, para garantir uma melhor produção piscícola, o bioaditivo comercial neste estudo são microrganismos diluídos na água de cultivo, com o objetivo de verificar a influência sobre os parâmetros físico-químicos da água durante o ciclo de cultivo do tambaqui.

II. Materiais E Métodos

Área de Estudo

O experimento foi desenvolvido na piscicultura Verde Vale situada na zona rural de Ouro Preto do Oeste - RO, no período de novembro de 2016 a julho de 2017, bimestralmente. Foram utilizados 10 viveiros individuais de concreto armado com capacidade de aproximadamente 9,415 m³ de água cada viveiro. Os viveiros possuem forma retangular e se afunilavam próximo do ponto da drenagem da água, todos os viveiros possuem a mesma densidade de estocagem de tambaqui.

Os viveiros foram esvaziados e submetidos a limpeza dos resíduos do fundo e das laterais, e submetidos à assepsia com calcário. Posteriormente foi adicionada uma camada de 15cm de sedimento (MO), de peso conhecido, no fundo dos viveiros para simular as características de um viveiro escavado. O sedimento (MO) foi retirado de um viveiro que estava sob cultivo histórico de tambaqui na mesma propriedade.

Foram utilizados 100 juvenis de tambaqui de aproximadamente 500g, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado nos 10 viveiros (Fig. 1), os quais o experimento foi com cinco diferentes concentrações de probiótico (0, 0,28; 0,47; 0,94 e 1,88 kg/9,415 m³) e 2 repetições, totalizando 10 peixes em cada viveiro, respeitando a capacidade de suporte recomendada para a estocagem nos sistemas de cultivo em viveiro escavado. Portanto a partir do momento em que a densidade de suporte do tanque foi alcançada foram realizados abates parciais para disponibilizar mais espaço para o desenvolvimento dos animais e gerar informações ao longo do cultivo.



Fig. 1: Viveiros na Piscicultura Vale Verde utilizados no experimento. Fonte: Os autores, 2017.

Coleta e análise das amostras de água

As análises de temperatura ($^{\circ}\text{C}$), oxigênio dissolvido (mg.L^{-1}) foram realizadas através do medidor de oxigênio (LT lutron DO-5519), transparência (cm) através do disco de *secchi*, as mesmas foram aferidas *in loco*. Já para análise dos demais parâmetros as amostras foram acondicionadas em frascos limpos de polietileno de volume de 1,0 L e acondicionadas em caixa térmica com gelo e levadas até o Laboratório de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas (LAFQM), no *Campus* de Presidente Médici da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) onde foram realizadas as análises de pH com o pHmetro (mPA-210), condutividade ($\mu\text{S.L}^{-1}$) através de condutivímetro (LUCA-150), e amônia (mg.L^{-1} de NH_3), alcalinidade (mg.L^{-1} de CaCO_3), com fotômetro (Lovibond MULTIDIRECT) sendo usado kit de análise específico para cada parâmetro.

Os dados foram tabulados e organizados, utilizando-se as planilhas do no *Microsoft Office Excel 2007*, porém devido a enchente e a necessidade de reiniciar o experimento só foi possível realizar a estatística descritiva.

III. Resultados E Discussão

Potencial Hidrogeniônico (pH)

Os valores de potencial hidrogeniônico (pH) obtidos neste experimento estão dentro da faixa recomendada por Kubitza (2003), estes variaram entre 6,01 (mínimo) a 7,39 (máximo), de pouco ácido a alcalino (Fig. 02), foram registrados na primeira e quarta coleta, respectivamente. Sendo o valor mínimo registrado nos tanques 01 e 08 e o valor máximo nos tanques 03 e 06. Esta variação pode estar relacionada com o período chuvoso e de seca.

Durante o experimento realizado por Padilha (2005) o pH matinal mediante o uso de probiótico houve uma variação entre 6,8 a 8,5 ficando portanto dentro dos limites de segurança. Mediante a adição do probiótico verificou-se que os valores de pH não foram afetados.

Resultado semelhante foi encontrado por Hurtado et al. (2018) ao realizarem estudo em viveiros de engorda em piscicultura de tambaqui em disposição sequencial com abastecimento intermitente, onde os resultados variaram entre 6,4 a 9,1, sendo o valor maior (9,1) verificado após a realização da calagem dos viveiros para assepsia e início de novo ciclo de cultivo. Valores semelhantes também foram obtidos por Figueiredo et al. (2018) estudando viveiros de alevinagem de tambaqui com abastecimento intermitente em cascata na Região Central de Rondônia que variaram entre pH de 6,9 a 7,4.

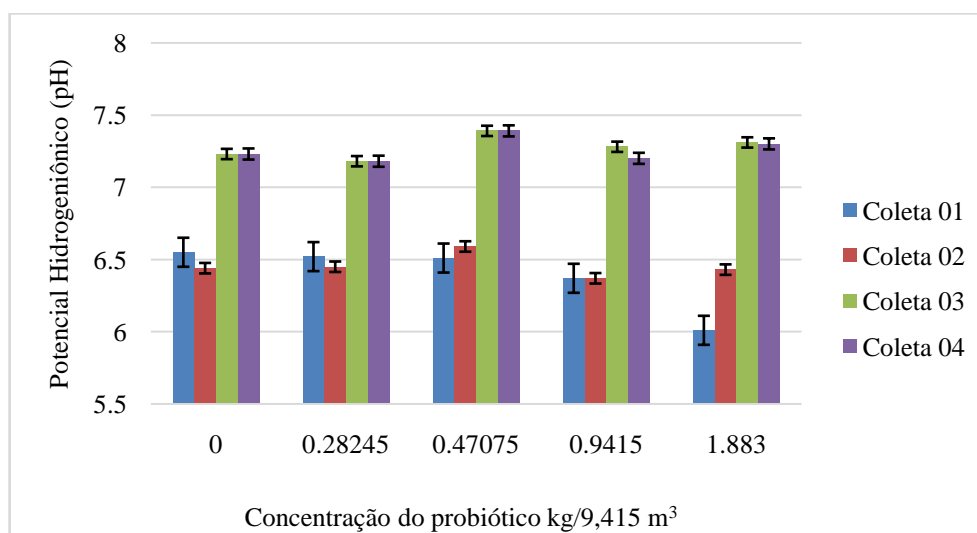


Fig. 2: Variação do potencial hidrogeniônico nos viveiros. Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Oxigênio Dissolvido (O.D.)

Os valores de O.D. variaram entre 2,19 a 4,11 mg.L^{-1} , nos tanques 05 e 10 (mínima) e nos tanques 04 e 09 (máxima), na segunda e quarta coleta, respectivamente (Fig. 3). Os valores de O.D. são inversamente proporcionais aos valores de temperatura, sendo que, quanto menores os valores de O.D. maiores serão os valores da temperatura, uma vez que, a solubilidade do O.D. diminui na água com o aumento da temperatura (Ayroza, 2012).

Houve necessidade de uso de soprador radial para aumentar os níveis de O.D., devido estes apresentarem abaixo dos valores recomendados pela CONAMA 357/2005 (Brasil, 2005). Em todos os tanques de cultivo. No início do experimento, na coleta 01 os níveis de O.D. estavam dentro do recomendado, pois os tanques de cultivo ainda não haviam sido povoados, todavia, no momento em que os tanques receberam os

peixes houve uma considerável queda nos valores de O.D., necessitando do uso de um soprador para estabilização do oxigênio.

Condições semelhantes foram observadas por Figueiredo et al. (2018) e Hurtado et al. (2018) e Costa et al. (2015) em estudos de pisciculturas de alevinagem e engorda de tambaquis na Amazônia Ocidental obtiveram valores de O.D. abaixo do estabelecido pela resolução CONAMA 357/2005 (Brasil, 2005), a qual estabelece valores superiores a 5 mg.L⁻¹ para o cultivo de peixes em qualquer idade.

Todos os estudos citados nos parágrafos anteriormente corroboram os resultados obtidos neste experimento, cabe destacar que Santana de Faria et al. (2013) também classificam valores acima de 5 mg.L⁻¹ de O.D. na água como ideais, pois segundo o autor em valores entre 1 a 5 mg.L⁻¹ os peixes sobrevivem, mas pode haver diminuição das taxas de crescimento caso a exposição seja muito prolongada, e quando inferior a 1 mg.L⁻¹ é letal se exposto por tempo prolongado.

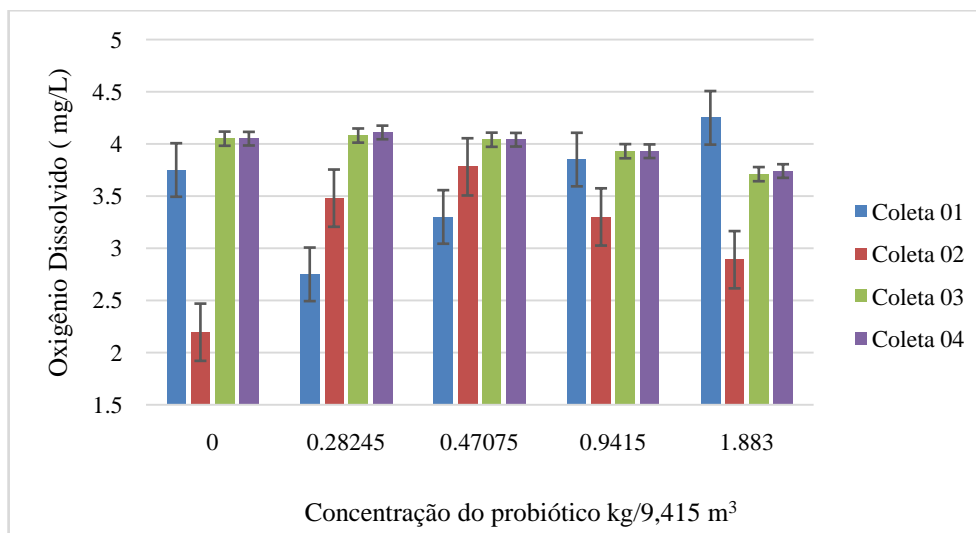


Fig. 3: Variação do oxigênio dissolvido (O.D.). Fonte Dados da pesquisa (2017)

Temperatura da água (°C)

A temperatura da água durante a realização do experimento variou entre 26,38 °C (mínimo) a 29,83 °C (máximo). Os menores valores de temperatura foram registrados nos tanques 03 e 06 e os maiores nos tanques 05 e 10, na quarta e segunda coleta, respectivamente (Fig. 4).

O aumento da temperatura da água também ocasiona a diminuição da concentração de O.D., o que dificulta o processo de respiração dos peixes. Em contrapartida, baixas temperaturas podem provocar redução das atividades metabólicas, diminuição da imunidade, facilitando o aparecimento de doenças e, em casos extremos, pode ser letal (Cetesb, 2009).

Nas estações mais quentes do ano, o consumo de alimento aumenta, assim como a taxa de crescimento dos peixes. A temperatura ideal para o desenvolvimento de peixes tropicais em viveiros situa-se entre 25 °C e 32 °C (Santana de Faria et al. (2013). As médias de temperatura obtidas durante o estudo ficaram dentro dos valores obtidos pelo mesmo autor.

As condições climáticas da região, interferiram diretamente na variação da temperatura nos diferentes meses de coletas, sendo que os altos valores foram registrados na segunda coleta (Janeiro/2017), podendo estes serem explicados pelo tempo ensolarado (ausência de chuva) no dia da coleta, já os valores mais baixos foram registrados na quarta coleta, estando estes relacionados a frente fria que ocorreu no mês de junho de 2017.

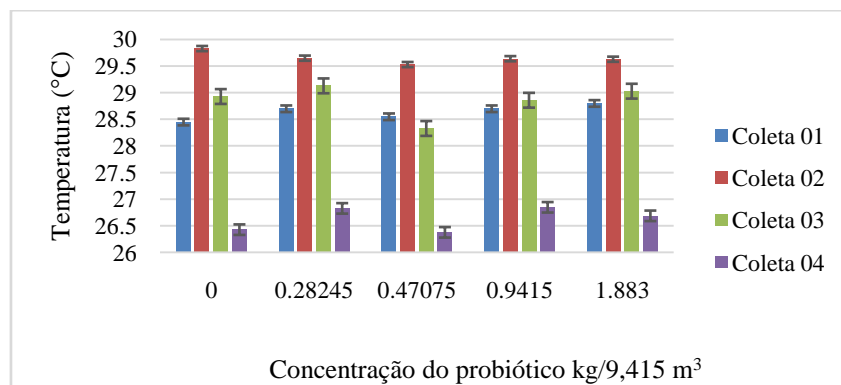


Fig. 4: Variação da temperatura da água. Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Condutividade Elétrica (C.E.)

Durante o experimento, os valores da C.E. variaram entre 38,43 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-2}$ (mínima) a 354,71 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-2}$ (máxima), ambos obtidos nos tanques 04 e 09, sendo na segunda e quarta coleta, respectivamente (Figura 5). Os valores máximos (272,03 e 354,71 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-2}$) obtidos nos tanques 04 e 09, bem como, nos tanques 01 e 08, respectivamente, apresentaram-se acima dos valores recomendados (não devendo ultrapassar 100 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-2}$), pela Resolução CONAMA 357/2005 (Brasil, 2005), sendo que estes altos valores de C.E. estão relacionados ao manejo (asepsia com sal e alcalinização do sistema com CaCO_3) realizado nestes tanques de cultivo pois os peixes foram acometidos por fungos e foi necessário realizar o manejo com sal (cloreto de sódio – NaCl) um dia antes da coleta para análise dos parâmetros limnológicos, o explica o valor elevado da condutividade na 4ª coleta nas concentrações 0,28 e 1,88 do probiótico $\text{kg}/9,415 \text{ m}^3$.

Costa (2014) que caracterizou os parâmetros limnológicos de um sistema de piscicultura de engorda em tambaquis com fluxo contínuo de água, também obteve valores médios de C.E. variando de 64,8 a 155,4 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, sendo o valor máximo de 286,8 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ após a realização da asepsia dos viveiros com cal virgem (CaO), realizado entre a finalização de um ciclo de cultivo e início de outro.

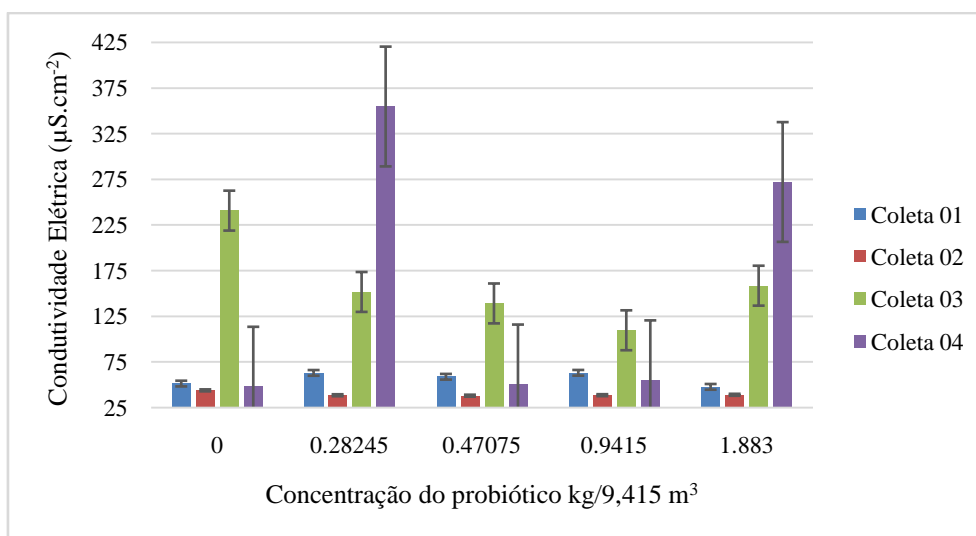


Fig. 4: Variação da Condutividade Elétrica. Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Nitrito (NO_2^{-})

Os valores de nitrito variaram entre 0,06 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ a 0,275 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, nos tanques 02 e 07 (mínima) e nos tanques 01 - 08 e 02 - 07 (máxima), na quarta e na primeira coleta, respectivamente (Fig.5). Segundo a Resolução CONAMA 357/2005 (Brasil, 2005) os valores do nitrito não devem exceder a 1 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, portanto os valores encontrados neste estudo estão dentro dos padrões estipulados para aquicultura, não prejudicando o crescimento e a imunoresistência dos peixes, pois segundo Kubitzka (2003) altas concentrações de nitrito de 0,3 a 0,5 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ podem causar redução no crescimento e resistência dos peixes a doenças.

O nível máximo de nitrito tolerado pela maioria das espécies é de 0,5 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ e sabe-se que valores acima dessa faixa causam mortalidade de peixes. De modo geral, os altos níveis de nitrito na água são causados pelo manejo alimentar inadequado, em que o excesso de alimento é fornecido e não totalmente consumido, juntamente com o excesso de fertilização em alguns casos (Moro et al., 2013).

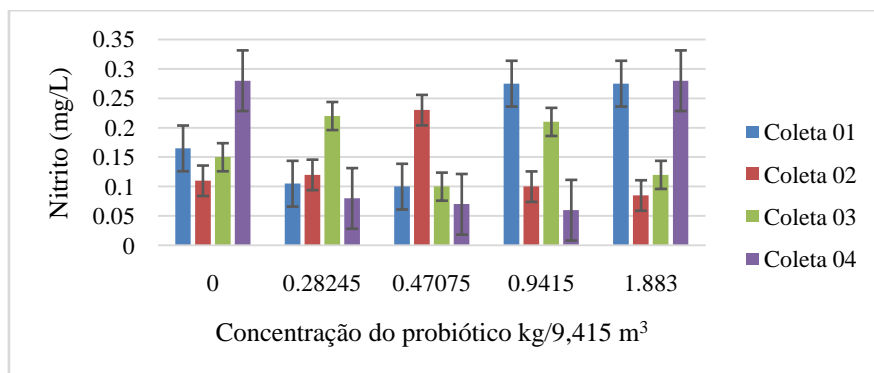


Fig. 5: Variação do nitrato. Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Amônia Total

A amônia na água encontra-se em duas formas: amônia ionizada (NH_4^+), pouco tóxica, e amônia não ionizada (NH_3), forma tóxica, sendo a Amônia Total o somatório das duas formas ($\text{NH}_4^{1+} + \text{NH}_3$). A determinação dos níveis da Amônia Total na água é necessária, pois o seu aumento ocasiona a redução da excreção da NH_3 pelo peixe, e o consequente acúmulo desse metabólito em seus tecidos (Baldisseroto, 2013), é esta é a forma mais tóxica da Amônia Total presente na água. Essa toxicidade se dá devido a sua baixa capacidade de difusão por meio das membranas celulares, o que causa danos ao epitélio branquial e, consequentemente, compromete os mecanismos osmorreguladores (Dutra et al., 2016).

Não houve variação nos valores de amônia total ($0,6 \text{ mg de NH}_3 \text{ L}^{-1}$), permanecendo constantes em todos os tanques de cultivos, bem como, em todos os meses de coletas (Fig. 6). No entanto, estes valores apresentaram-se dentro dos níveis exigidos pela Resolução CONAMA n° 357/2005 (Brasil, 2005), que estabelece um valor máximo de $2,18 \text{ mg.L}^{-1}$ para corpos aquáticos utilizados no cultivo de organismos para fins de consumo.

De acordo com Kubitzka (2003), valores de amônia não ionizada acima de $0,20 \text{ mg.L}^{-1}$ já são suficientes para induzir toxicidade crônica e levar à diminuição do crescimento e da tolerância dos peixes a doenças. Níveis de amônia entre $0,70$ e $2,40 \text{ mg.L}^{-1}$ podem ser letais para os peixes, quando expostos por curto período. A amônia não ionizada é um elemento tóxico bastante restritivo à vida dos peixes, sendo que muitas espécies não suportam concentrações acima de 5 mg.L^{-1} . Além disso, a amônia provoca consumo de oxigênio dissolvido das águas naturais ao ser oxidada biologicamente (Cetesb, 2009).

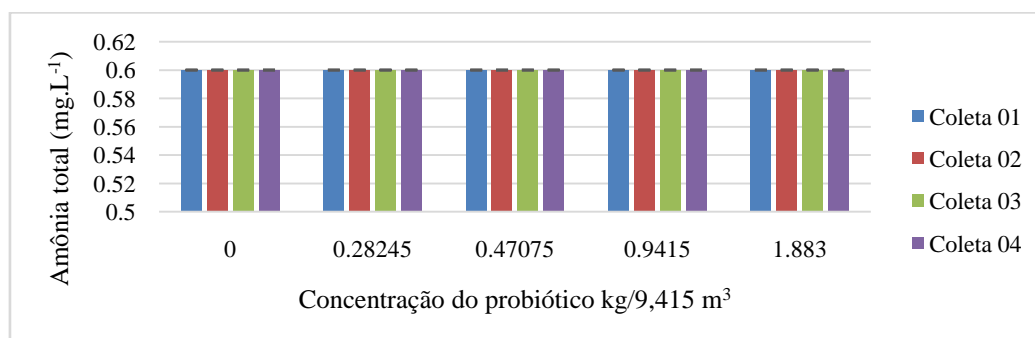


Fig. 6: Variação da amônia total. Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Transparência (cm)

Durante a realização deste experimento os valores de transparência variaram entre 34 cm (mínimo) a 60 cm (máximo), sendo que os menores valores foram registrados nos tanques 02 e 07 e os maiores valores nos tanques 04 e 09, na terceira e quarta coleta, respectivamente (Fig. 7).

Estudos realizados por Costa (2014) e Figueiredo et al. (2018) ao estudarem sistemas de cultivo de engorda de tambaqui na Amazônia ocidental também relataram resultados semelhantes para a transparência, sendo as transparências obtidas entre 18 à 70 cm e 13 à 40, respectivamente.

Em viveiros de piscicultura a transparência deve-se estar entre 30 à 50 cm (ambientes eutróficos), o que contribui para a problemas relacionados a redução ao baixo teor oxigênio dissolvido (Kubitzka, 2003). Os valores de transparência obtidos durante o experimento estão dentro do padrão recomendado pela Resolução CONAMA n° 357/2005 (Brasil, 2005) para o cultivo de peixes.

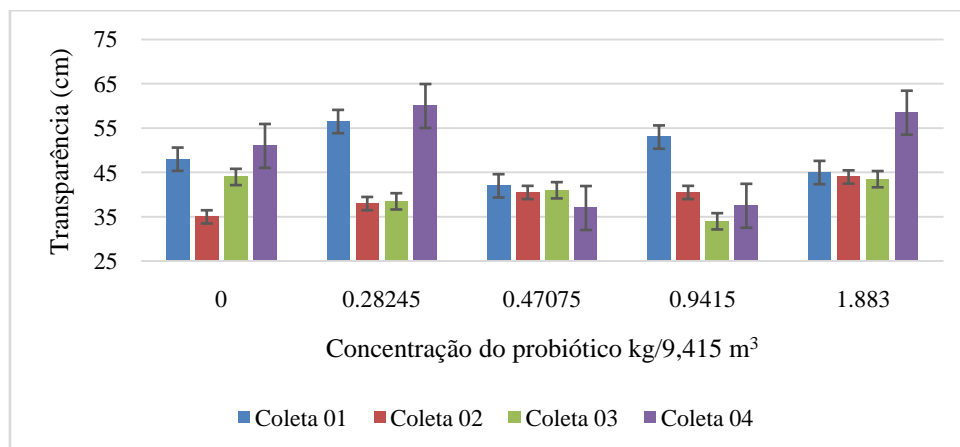


Fig. 7: Variação da transparência da água. Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Alcalinidade

A alcalinidade é um parâmetro que influencia diretamente nos valores da turbidez, causada pela argila em suspensão na água. Águas menos alcalinas tendem a ficarem turvas mais facilmente, e por longos períodos, do que águas com alcalinidade mais alta (Imbiriba, 2001).

Durante a realização deste estudo, observou-se que os valores de alcalinidade variaram entre de 6,5 mg.L⁻¹ (mínimo) a 107 mg.L⁻¹ (máximo) (Fig. 8), sendo a menor alcalinidade presente nos tanques 04 e 09 e a maior alcalinidade nos tanques 05 e 10, na primeira e segunda coleta, respectivamente.

Apesar de a alcalinidade estar abaixo do indicado por Queiroz e Boeira (2021), os valores de pH mantiveram-se dentro da faixa ideal para o cultivo de tambaqui (Fig. 2), uma vez que teores de alcalinidade entre 40 e 250 mg.L⁻¹ de CaCO₃ auxiliam a minimizar variações diárias bruscas de pH nos viveiros de piscicultura, efeito este chamado de “efeito tampão”.

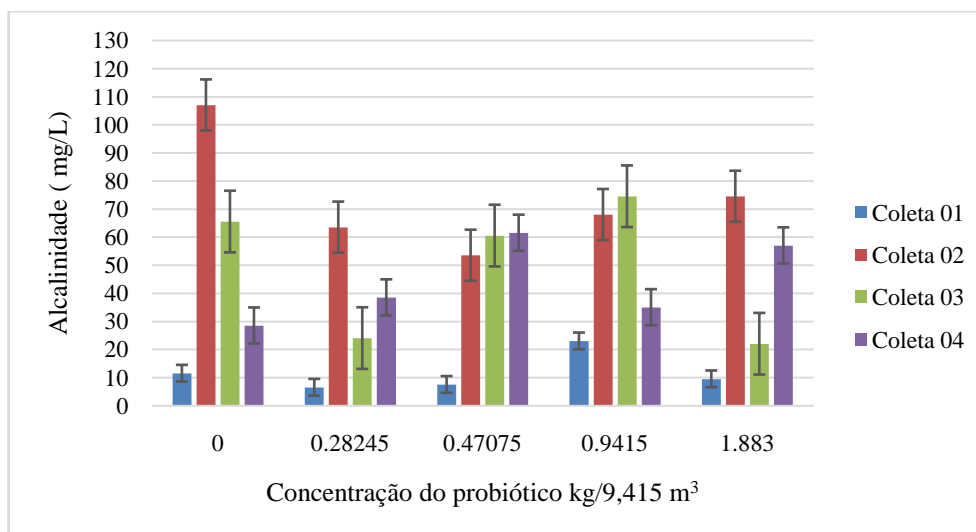


Fig. 8: Variação da alcalinidade. Fonte: Dados da pesquisa (2017).

IV. Conclusão

Pode-se concluir que, os valores de alguns parâmetros avaliados mantiveram-se dentro dos níveis recomendados, com exceção dos valores de oxigênio dissolvido e condutividade elétrica que apresentaram-se fora dos níveis recomendados. Todavia não houve influência quanto ao uso do probiótico nos valores dos parâmetros analisados, neste contexto, os bioaditivos devem ser melhor explorados em outras condições experimentais na tambaquicultura, pois futuramente podem ser uma ferramenta indispensável para a ciclagem de nutrientes dentro dos viveiros, bem como favorecerem os processos naturais destes ecossistemas artificiais.

References

- [1]. Castagnolli, N. (1992). Criação De Peixes De Água Doce. Jaboticabal: Funep, 189.
- [2]. Yang, Z., Huang, S., Kong, W., Yu, H., Li, F., Khatoun, Z., ... & Akram, W. (2021). Effect Of Different Fish Feeds On Water Quality And Growth Of Crucian Carp (Carassius Carassius) In The Presence And Absence Of Prometryn. Ecotoxicology And Environmental Safety, 227, 112914.

- [3]. Marques, D. P., Santos, J., Ventura, A. S., Jerônimo, G. T., & Ishikawa, M. M. (2012). Parâmetros Físico-Químicos De Qualidade De Água Em Alevinagem De Surubins Híbridos *Pseudoplatystoma Corruccans* X *Pseudoplatystoma Reticulatum*. In: Congresso Da Sociedade Brasileira De Aquicultura E Biologia Aquática, 5., 2012, Palmas. Unir, Consolidar E Avançar: Anais. Palmas: Aquabio, 2012. Organizado Por: Sílvio Ricardo Maurano; Aquaciência 2012.
- [4]. Muniesa, A., Furones, D., Rodgers, C., & Basurco, B. (2022). An Assessment Of Health Management And Biosecurity Procedures In Marine Fish Farming In Spain. *Aquaculture Reports*, 25, 101199.
- [5]. Peixes Br. Anuário Brasileiro Da Piscicultura Peixes Br 2021. Associação Brasileira Da Piscicultura, 2022.
- [6]. Kubitz, F. (2003). Qualidade Da Água Na Produção De Peixes. F. Kubitz.
- [7]. Padilha, P. J. M. (2005). Efeito Da Utilização De Probiótico Sobre Aspectos Microbiológicos E Parâmetros De Qualidade Da Água E Produtividade Em Viveiros De Cultivo De Camarão Marinho *Litopenaeus Vannamei*.
- [8]. Hurtado, F. B., Figueiredo, F. M., Da Costa, R. L., Bomfim, S. C., De Queiroz, C. B., & Pontes, W. P. (2018). Parâmetros Limnológicos Em Viveiros De Piscicultura Semi-Intensiva De Tambaqui Com Abastecimento Em Disposição Sequencial. *Revista Em Agronegócio E Meio Ambiente*, 11(1), 9-30.
- [9]. Figueiredo, F. M., Bomfim, S. C., Lima, R. A., Pontes, W. P., Pontuschka, R. B., & Hurtado, F. B. (2018). Exploratory Study Of Limnological Parameters During The Cycle Of Tambaqui Fingerlings. *Revista Eletrônica Em Gestão, Educação E Tecnologia Ambiental*, E11-E11.
- [10]. Ayroza, D. M. M. D. R. (2012). Características Limnológicas Em Áreas Sob Influência De Piscicultura Em Tanques-Rede No Reservatório Da Uhe Chavantes, Rio Paranapanema, Se/S, Brasil.
- [11]. Brasil. Resolução Conama Nº 357/2005, 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.
- [12]. Santana De Faria, R. H., Morais, M., Soranna, M., & Sallum, W. B. (2013). Manual De Criação De Peixes Em Viveiro. Brasília: Codevasf.
- [13]. Companhia De Tecnologia De Saneamento Ambiental (São Paulo, Brasil). (1978). Qualidade Das Águas Interiores Do Estado De São Paulo. A Companhia.
- [14]. Moro, G. V., Torati, L. S., Luiz, D. D. B., & Matos, F. D. (2013). Monitoramento E Manejo Da Qualidade Da Água Em Pisciculturas. Rodrigues, Apo; Lima, Af; Alves, Al; Rosa, Dk, 141-169.
- [15]. Baldisseroto, B. (2013) *Fisiologia De Peixes Aplicada À Piscicultura*. 3. Ed. Santa Maria: Ed. Da Ufms, Cap. 08, P. 181-230.
- [16]. Dutra, F. M., Forneck, S. C., Brazão, C. C., Freire, C. A., & Ballester, E. L. C. (2016). Acute Toxicity Of Ammonia To Various Life Stages Of The Amazon River Prawn, *Macrobrachium Amazonicum*, Heller, 1862. *Aquaculture*, 453, 104-109.
- [17]. Costa, R. L. D. (2014). Análise Dos Parâmetros Limnológicos E Da Comunidade Fitoplanctônica Dos Viveiros Da Piscicultura Santa Helena, Alvorada D' oeste, Ro.
- [18]. Imbiriba, E. P. (2001). Potencial De Criação De Pirarucu, *Arapaima Gigas*, Em Cativeiro. *Acta Amazonica*, 31, 299-299.
- [19]. Queiroz, J., Frasca-Scorvo, C. M. D., Scorvo Filho, J. D., Turco, P. H. N., Losekann, M. E., Ishikawa, M. M., & Alves, J. M. C. (2021). Recomendações Práticas Para Avaliação Da Qualidade Da Água Na Produção De Tilápia Em Tanques-Rede. *Embrapa Meio Ambiente-Circular Técnica (Infoteca-E)*.