ISSN Online: 2675-2735

Revista Sertão Sustentável
Volume 4, Número 1, 66-74, 2022.

Limnologia dos tanques de piscicultura da unidade de reprodução da CODEVASF Xique-Xique, Ba

William Cristiane Teles Tonini[1], Ubiratan Ferreira da Cruz[1], Rita Maria Costa Wetler Tonini[1], Antônio do Nascimento[1]*

[1]Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Xique-Xique, Bahia, Brasil.

*Autor correspondente: William Cristiane Teles Tonini.

E-mail: wcttonini@uneb.br

Revista Sertão Sustentável 2023. Open access sob licença Creative Commons BY-NC-ND 4.0 International

Aceito em: 13/12/2021

Resumo

O objetivo desse estudo foi caracterizar os parâmetros de qualidade de água nas estruturas de entrada, de produtividade e descarte da unidade de reprodução da CODEVASF. Os dados limnológicos mensurados foram: pH, Oxigênio Dissolvido, Temperatura, Sólidos Totais, Nitrito, Condutividade e Salinidade. As coletas foram realizadas nos períodos da manhã (08:00 às 12:00) e tarde (14:00 às 17:00). Durante o período de estudo foi possível perceber diferenças pouco significativas no Oxigênio e na Temperatura. Já o pH, Nitrito, Sólidos Totais e a Condutividade apresentaram diferenças mais significativas. Comparando as informações da literatura com os dados alcançados, pode-se afirmar que a qualidade da água utilizada na unidade de piscicultura atende às condições necessárias ao desenvolvimento reprodutivo e metabólico dos indivíduos. Esse estudo mostrou que os parâmetros limnológicos comparados entre os tanques, não obtiveram diferenças significativas, e os que tiveram não interferiram na qualidade dos ambientes, permitindo-nos concluir que não apresentaram fatores preocupantes.

Palavras-chave: Aquicultura. Parâmetros limnológicos. Qualidade da água.

Abstract

This study aimed to characterize the water's quality parameters on input, productivity and disposal structures of CODEVASF reproduction sector. The limnological data measured were: pH, Dissolved Oxygen, Temperature, Total Solids, Nitrite, Conductivity and Salinity. The afferitions were made at mornings (08:00 to 12:00) and afternoons (14:00 to 17:00). In the course of research, was perceived insignificant differences in Oxygen and Temperature. The pH, Nitrite, Total Solids and Conductivity showed more significant differences. Comparing information of literature with obtained results, can say that water's quality used in fish farming sector comply with proper conditions for reproductive and the metabolic development of individuals. This study showed that limnological parameters compared between tanks, didn't showed significant differences, and those that had it, hasn't interference at environmental quality, allowing us to conclude that they don't present worrying factors.

Keywords: Aquaculture. Limnology Parameters. Water quality.

Introdução

Quando se fala de água, é imprescindível lembrar que está em quase todo o planeta. Segundo Souza et. al. (2014) 70% do planeta é composto por água, estando subdividida em água salgada (mares e oceanos) e doce (rios, lagos, lagoas, lagos subterrâneos e na forma de gelo). Desde o trabalho de Aristóteles (384-322 a.C.) intitulado De Generalione Animalium, já eram citados processos de filtração da

água através de vasos porosos com objetivo de purificá-la. Ancestrais egípcios já descreviam processos em série para a retirada de impurezas da água suprimento doméstico (PATERNIANI 1986).

Ainda segundo Sousa et al. (2014), "a qualidade da água é um aspecto indispensável, quando se trata dos seus principais usos, em especial, para fins como o abastecimento humano". Dessa forma convém salientar que não apenas o uso humano depende de boa qualidade de água, mas sim toda e qualquer forma de utilização como: na indústria, dessedentação animal, agricultura, aquicultura e todos os outros tipos de utilização.

Mota (1997) classifica os principais usos da água como consuntivos (quando há perdas entre o que é retirado e o que retoma ao sistema natural) e não consuntivos (quando ocorre o contrário). Contudo, embora a água é um recurso renovável, independente de sua classe, ele é finito (REBOLÇAS, 1999). Desta forma, o monitoramento da qualidade da água prevê um levantamento sistemático de dados em pontos de amostragem previamente selecionados, com repetidas observações, medições e avaliações que nos ajudam a obter informações ou comportamentos de um grande conjunto de variáveis, fazendo com que possamos acompanhar as condições de qualidade da água ao longo do tempo (GLORIA et al., Apud. DERISIO, 1992).

Segundo Sá (2012), Limnologia é a ciência que estuda os aspectos físicos, químicos e biológicos de todos os corpos hídricos voltados para aquicultura. Sendo assim é de fundamental importância a verificação desses parâmetros, para que se possa obter um bom andamento da piscicultura, evitando com isso maiores danos e perdas à propriedade aquícola. As correlações dessas variáveis limnológicas podem ser evidenciadas através de análise multivariada (quando se apresenta muitas variações) de ordenação, a qual busca a redução da dimensão dos dados e consiste em um dos métodos multidimensionais mais utilizados em estudos limnológicos que avaliam as características físicas e químicas em ecossistemas aquáticos, especialmente em estudos de limnologia regional (HELENA et al.2000; PALÁCIO 2004; ANDRADE et al., 2005).

As influências antrópicas sobre a qualidade da água estão fortemente associadas ao crescimento da urbanização, da expansão das atividades agropecuárias e industriais. Deste modo, há a necessidade de enquadramento dos recursos hídricos aos diferentes níveis dequalidade, já que se designam a usos múltiplos (CIRILO et al., 2010). No Brasil, o órgão responsável pela classificação dos corpos d'água e das diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelecer as condições e padrões de lançamentos de efluentes, é o CONAMA, que é ligado ao Ministério do Meio Ambiente. A Resolução desse Conselho sobre Recursos Hídricos é a de nº 357, de 17 de março de 2005 (BRASIL, 2005). Nesse documento, as águas doces são classificadas em cinco classes: especial, 1, 2, 3 e 4. Essas classes definem cada condição em que a água deverá ser utilizada.

A Resolução CONAMA n° 357/05, determina valores aceitáveis de parâmetros de qualidade de água exigidos para utilização de água doce para fins de consumo e para produção agrícola e aquícola. Dessa forma, faz-se necessário observar esses valores, buscando evitar futuros problemas ambientais e sanitários, além de oferecer aos indivíduos expostos, melhores condições para realização de suas necessidades metabólicas. Segundo Leira et al. (2017), a qualidade da água é de grande importância para o sucesso da produção e na piscicultura ela é a principal matéria prima desta atividade, pois suas características podem afetar de alguma forma a sobrevivência, reprodução, crescimento, produção ou mesmo o manejo dos peixes.

De acordo com Queiroz (2004), os principais impactos das atividades de pisciculture são as elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes (nitrogênio e fósforo) nos efluentes, os quais podem comprometer a qualidade de água dos corpos hídricos à jusante, acelerando o processo de eutrofização, devido, principalmente, à introdução da ração da piscicultura, que cresce proporcionalmente ao aumento da produção desta atividade em todo o mundo. Dessa forma o monitoramento da qualidade da água nos empreendimentos aquícolas deve ser frequente, e atender à

legislação vigente, especialmente as Resoluções CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) 357/2005 e a 430/2011, para que a atividade não seja notificada e penalizada como causadora de impactos ambientais nos corpos hídricos (BRASIL, 2005; BRASIL, 2011). Sendo assim, o objetivo com este trabalho, foi comparar a variação da qualidade da água ao longo de uma unidade de produção de peixes, descrevendo o papel de cada etapa na alteração da qualidade da mesma.

Material e Métodos

Local do estudo

O estudo foi realizado no Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura deXique-Xique/BA (2º CIRPAXX), situado no povoado de Nova Iguira, distante 6km da sededo município.

Atividades de Campo

As atividades executadas ocorreram de novembro 2019 a fevereiro de 2020, por cincodias semanais, em períodos alternados entre manhã e tarde (das 08:00 às 12:00 e das 14:00 às18:00), período pelo qual foram coletados os dados amostrais dos parâmetros físico-químicos da água, nos tanques daquela unidade.O acompanhamento abrangeu toda a área da piscicultura, desde o tanque pulmão querecebe a água diretamente do rio São Francisco, passando pelos tanques de manutenção dos peixes de cultivo, até o tanque efluente que recebe a água de descarte desta unidade de piscicultura.Os tanques existentes no local (Figura 1) estão divididos entre: tanques de alvenaria,tanques mantados (apresentam fundo lonado) e tanques escavados ao natural (fundo de chão de terra),os mesmos recebem rotineiramente reposição apenas do volume de água perdida para o solo ou por evaporação.

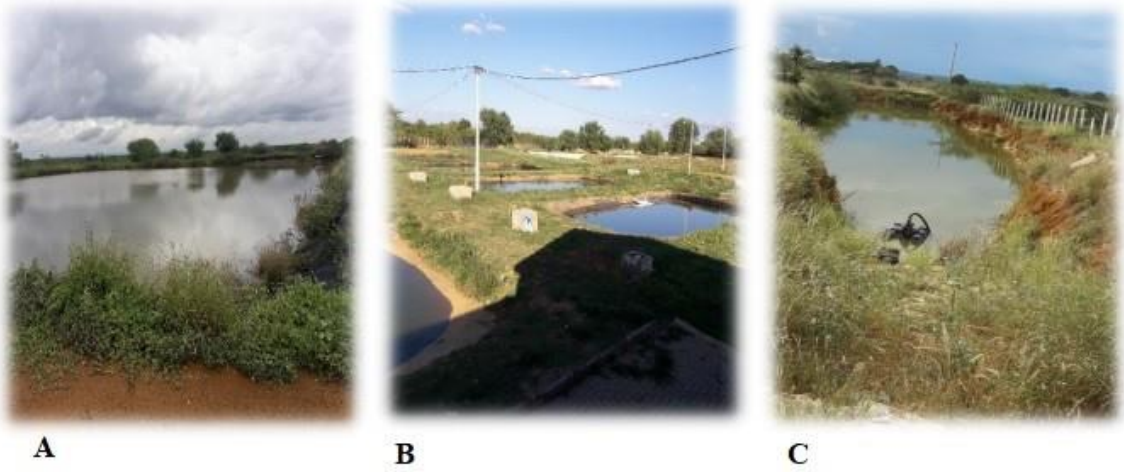

Figura 01: (a) Tanque pulmão, (b) tanques de cultivo e (c) tanque de descarte de efluente. Fonte: própria.

Coleta dos dados

Os dados limnológicos mensurados foram: pH, Oxigênio Dissolvido, Temperatura, Sólidos Totais, Nitrito, Condutividade e Salinidade. As coletas realizadas foram divididas entre os dois períodos do dia (manhã, das 08:00h às 12:00h e tarde, das 14:00h às 17:00h). Sendo dois dias da semana pela manhã (segundas e quartas-feira) e dois dias da semana pela tarde (terças e quintas-feira), ficando disponível um dia da semana (sextas-feiras) para realizar a contabilização dos dados coletados.

Os parâmetros limnológicos foram mensurados através de sonda multiparâmetro, marca Hanna, modelo HI98194 e kit colorimétrico de análise limnológica As análises realizadas com a sonda respeitaram

um tempo de 20 a 25 minutos por tanque, para que os valores se equilibrassem na tela do aparelho para não haver grandes distorções entre os parâmetros mensurados.

O kit colorimétrico utilizado foi o de medição da quantidade de nitrito (NO_2), respeitando as recomendações da embalagem, que cita como forma de medição: coletar água na cubeta até a marca de 5ml; adicionar duas gotas do reagente 1 e misturar; adicionar duas gotas do reagente 2 e misturar; esperar 10 minutos para realizar comparação; anotar os valores de acordo com as cores apresentadas na tabela.

As anotações dos dados em campo foram feitas em tabelas manualmente e transferidos para planilhas do programa Excel no dia reservado para tal atividade. Foi utilizado para a comparação das análises o programa estatístico SAS 6.0, com o objetivo de quantificar, qualificar e caracterizar os dados estudados. Com a utilização desse programa estatístico, os dados apresentaram valores reais, evitando chances de ocorrer equívocos de contabilização.

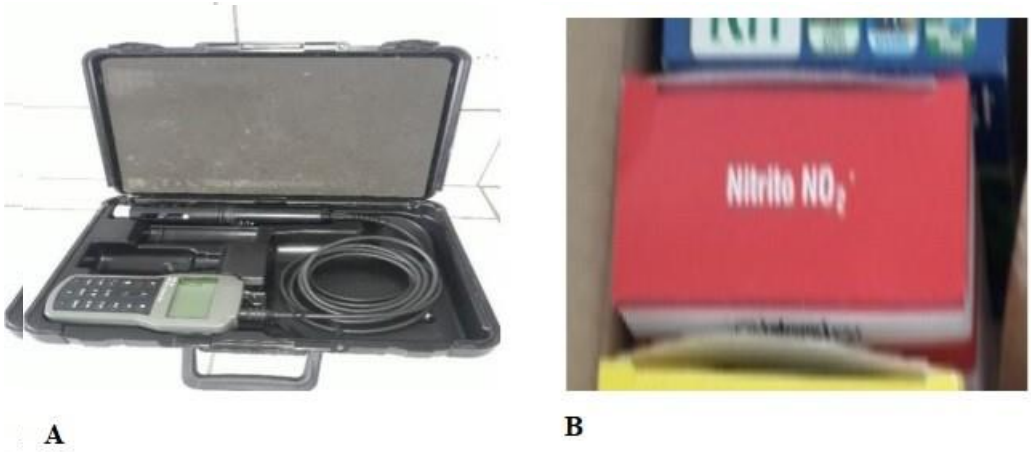

Figura 02: (a) "Sonda Hanna para medição de parâmetros físico-químicos e (b) Kit-Parâmetros utilizado na análise da quantidade de nitrito na água dos diferentes reservatórios de água. Fonte: Própria."

Resultados e Discussão

Pode-se observar através dos dados que os valores alcançados (Tabela 1), não se distanciaram dos valores que são recomendados para o bom desenvolvimento da produção.

Segundo Sá (2012), os valores de Oxigênio Dissolvido devem estar entre 4,0 e 15,0 mg/L, pH entre 6,5 e 9 e Salinidade entre 0,2 e 0,3 ppt, que são considerados como ideais para o cultivo de peixes. Observando a tabela, pode-se notar que as médias desses parâmetros estão enquadrados como ideais, entretanto, a salinidade foge um pouco aos padrões, mas não se distância estatisticamente, dos valores sugeridos.

Comparando com a literatura, a qualidade da água utilizada na unidade de piscicultura acompanhada, atendeu às condições necessárias ao desenvolvimento reprodutivo e metabólico dos peixes ali cultivados, como da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), do Tambaqui (*Colossoma macropomum*), da Curimatã (*Prochilodus britskii*) e do Pacamã (Lophiosilurus alexandri), conforme assinalam, repspectivamente, Vieira et al. (2017), Silva (2005), Rodrigues (2013) e Burgess (1989).

Durante o período acompanhado, foi possível perceber diferenças pouco significativas no Oxigênio e na Temperatura (Tabela 1), porém, observando suas médias ao longo da produção, certamente essas pequenas variações, foram pontuais, não alterando as médias finais do período produtivo. Esse fenômeno, de pequenas altas e baixas de oxigênio e temperatura, possivelmente ocorreu em função das

coletas serem realizadas em diferentes períodos do dia, apresentando assim, uma leve variação natural, comum às oscilações diárias.

As coletas feitas pela manhã, apresentaram valores mais baixos, por não haver luminosidade e nem fotossíntese durante a noite. Isso está relacionado à variação nictemeral de oxigênio no período de 24 h, onde ocorre elevação de oxigênio durante o dia e queda do mesmo durante a noite. Entretanto, não foram estatisticamente diferentes a ponto de interferir no ambiente de produção.

Tabela01-Valoresmédiosecoeficientedevariaçãodosparâmetrosfísico-químicosdaqualidadedaáguadetanquesdepisciculturadaunidadedereprodução odaCODEVASFXique-Xique,BA.

Índices	Geral	Pulmão	Tanques	Efluente	CV
pH	8,29[ab]	7,64[a]	8,19[ab]	8,44[c]	4,75
OD(mg/L)	5,72	5,35	5,45	5,54	3,23
Temp.(°c)	29,68	29,98	28,96	29,85	1,69
Nitrito(ppm)	0,01[a]	0,01[a]	0,02[a]	0,08[b]	43,98
SólidosTotais(ppm)	52,26[b]	36,68[a]	57,70[b]	68,73[c]	23,32
Condutividade(mS/cm)	104,54[b]	73,76[a]	115,50[b]	138,13[c]	23,30
Salinidade(mg/L)	0,05	0,03	0,05	0,06	23,59

*Análise de similaridade em linha, onde letras iguais equivalem a comportamentos similares e letras diferentes indicam comportamentos diferentes, segundo o programa estatístico SAS 6.0.

Não houve diferenças significativas entre o oxigênio dissolvido, temperatura e salinidade (Figura 03). Porém, o pH, nitrito, sólidos totais e condutividade apresentaram diferenças significativas.

Ao analisar o gráfico, pode-se verificar que as maiores diferenças ocorreram entre o tanque pulmão e o reservatório de efluentes, isso ocorreu consequentemente porque o tanque pulmão sofre pouca interferência interna, seja por manejo realizado na unidade oupelos próprios organismos, como o arraçoamento, realização de atividades metabólicas dos indivíduos (fezes e urina) entre outros fatores, já o reservatório de efluentes é responsável por receber toda a água de descarte da unidade, recebendo assim todo tipo de sedimento e rejeito descartado.

Dessa forma, faz-se necessário a presença de tanques de decantação, ao final da linha de produção, pois tais tanques podem contribuir no melhoramento e controle dos fatores de qualidade da água descartada, para que essa, não venha interferir nas condições necessárias para a realização do descarte correto desse efluente, evitando com isso, possíveis danos ambientais e sanitários. O estudo revela que as condições da água do efluente devem ser monitoradas rotineiramente, caso essa água seja descartada em algum afluente, pois a mesma pode causar danos severos ao ambiente no qual seja lançado e seu entorno.

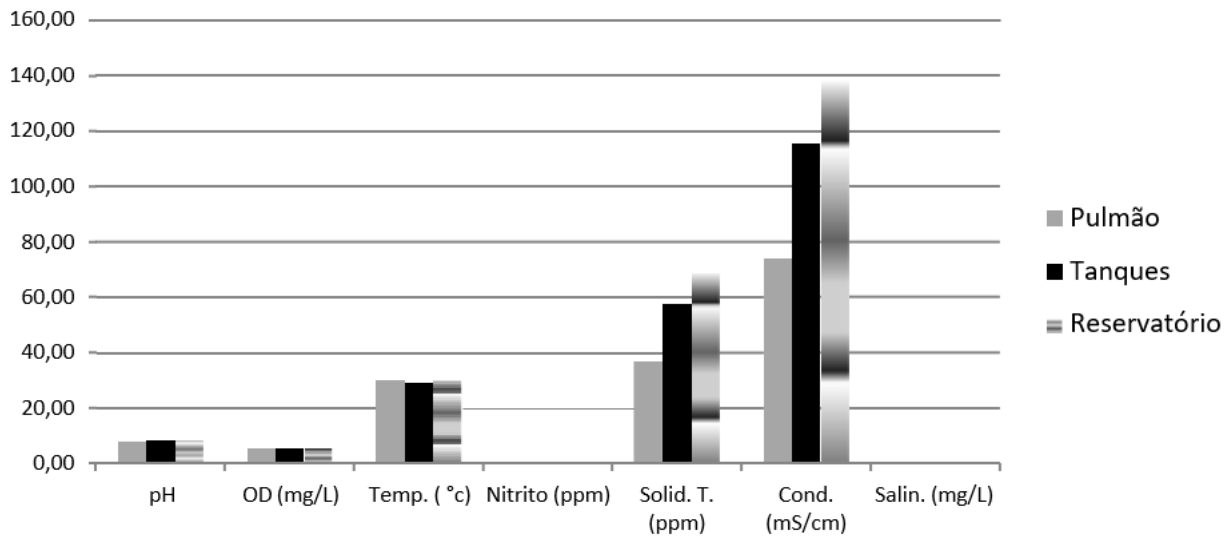

Figura03:Comparaçãodosíndicesfísico-químicosdaqualidadedaáguadetanquesdepisciculturadaunidadedereprodução odaCODEVASFXique-Xique,BA.

Pôde-seobservarqueháumavariaçãosignificativaentreosvaloresdopHdosdiferentes tanques analisados (Figura 04), porém os mesmos mantiveram-se dentro da faixaaceitável para o bem-estar dos indivíduos. A resolução CONAMA 357/05 estabelece queáguas das classes I e II, são destinadas à preservação da vida aquática e o artigo 4°, estipulaque a faixa de pH para essas classes deve ser de 6,0 a 9,0. O gráfico deixa nítido queocorreram diferenças significativas entre elas, porém a média geral, apresentada na tabela 01,enquadra-se como adequada, não apresentando nenhum risco aos animais dos tanques daunidadeprodutora.

Algunsfatoresquepodeminterferirnasmudançasdep Hsãoarespiração,fotossíntese,práticadecalagem(usodecalhidratadaparacorreçãodaalcalinidadedostanques), adubação e poluição diversa (entrada de sujidades diluídas na água de reposição oulevadas pelos ventos). A água do tanque pulmão, recebe oxigenação biótica natural efotossíntese planctônica, por isso apresentou o pH mais baixo. Os tanques queacondicionamosindivíduossofremcomtodososfatorescitados,alémderesíduosderaçãofornecidaedefezes dos animais ali mantidos, liberando compostos químicos para água, podendo acidificá-la. Porém, a realização de calagem dos tanques e as trocas constantes de água evitam grandesalterações de pH ao longo do tempo. O tanque efluente, passa por todos esses fatores emesmo não tendo sofrido o processo de calagem,recebe os diferentes tipos de água daunidade, contendo grandes quantidades de sedimentos dos tanques, com isso seu pH acabasendo elevado. Entretanto, vale ressaltar que a água do efluente não é reutilizada pela unidadedereprodução, nãointerferindo assim, nasatividades realizadas naunidade.

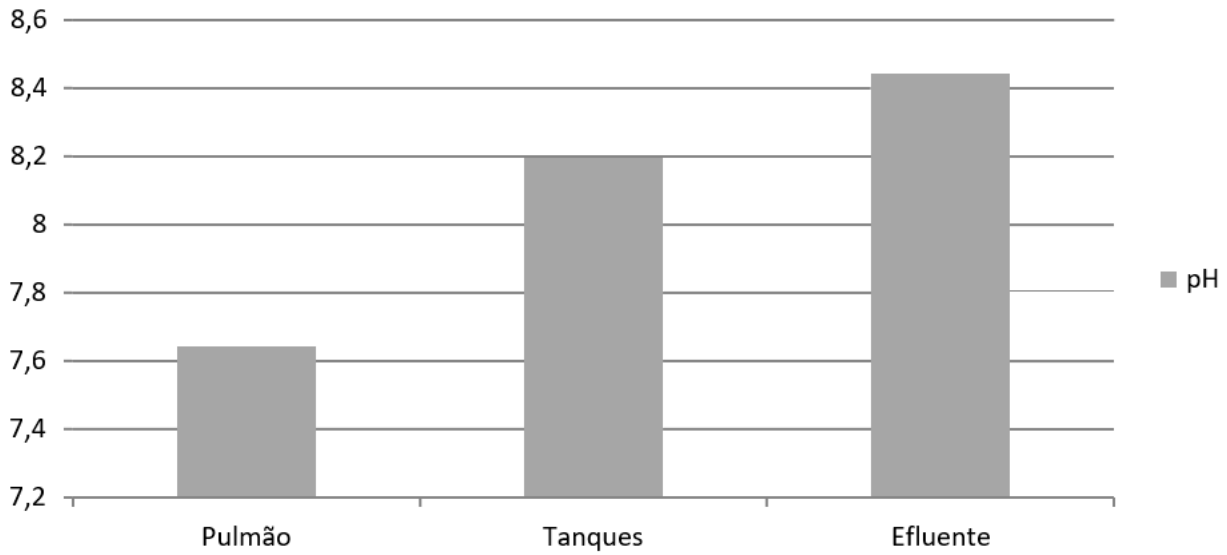

Figura 04: Variação do pH da água de tanques de piscicultura da unidade de reprodução da CODEVASF Xique-Xique, BA.

Observa-se na Figura 05, que ocorreram maiores valores de nitrito no reservatório de efluentes, quando comparado aos dois outros ambientes. Essa variação possivelmente ocorreu, porque o tanque de efluentes é responsável por receber o despejo dos tanques de alimentação e criação, que traz consigo grande excesso de ração e maior aporte de carga 246 orgânica, em consequência disso, maiores níveis de nitrito. Como os níveis de oxigênio ficaram baixos nesse período e o tanque de efluentes também não recebeu aeração mecânica ou água limpa, os níveis de degradação foram elevados, alterando os níveis de nitrito, assim, como a alteração do pH.

Conforme discute Sá (2012), as bactérias nitrificantes (Nitrossomonas e Nitrobacter) são responsáveis por transformar o nitrito em nitrato, porém elas podem sofrer alterações metabólicas em função da alteração do pH ideal para elas e deixado de realizar essa função, com isso permitindo que o nitrito ficasse disperso e acumulado na água do Tanque de efluentes. Isso pode ter acontecido, devido às variações de oxigênio, pois essas bactérias utilizam grandes quantidades desse de OD para realizar suas atividades metabolizantes.

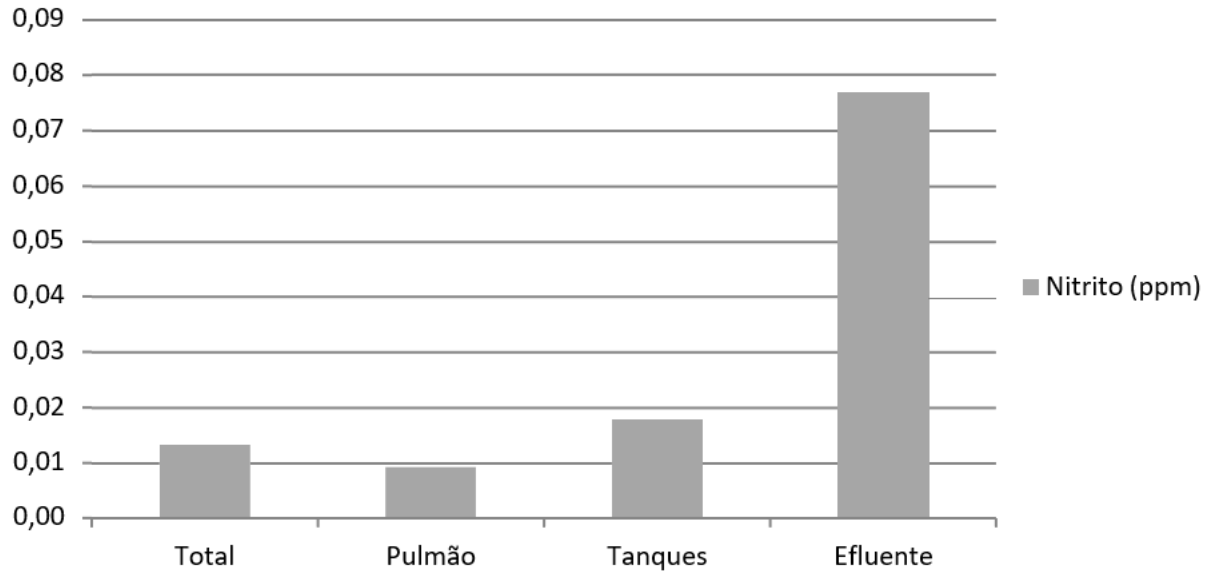

Figura 05: Variação da concentração de Nitrito na água de tanques de piscicultura da unidade de reprodução daCODEVASFXique-Xique,BA.

Também é notável, o crescimento nos níveis de sólidos totais e condutividade elétrica , desses dois parâmetros apresentaram grandes variações em suas médias, destacando-se a condutividade elétrica (Figura 06).

Os sólidos podem estar inseridos no meio em suspensão, e dissolvidos no meio aquoso. Seu aumento no meio aquático pode se dar através dos processos orgânicos dos indivíduos, processos erosivos e detritos orgânicos. Sendo assim, fazem-se necessárias trocas constantes da água dos tanques de aquicultura.

Em relação à condutividade os meios com menor aporte de matéria orgânica, apresentaram sempre valores mais baixos, já os ambientes que receberam grandes aportes de matéria orgânica como o tanque efluente apresentaram sempre os maiores valores de condutividades. No entanto, eles não apresentaram grandes interferências no funcionamento da piscicultura, mas faz-se necessário o acompanhamento desses, para que os mesmos não venham interferir nos demais parâmetros.

Desta forma, pode-se inferir, que o sistema de produção e suas práticas e manejo aplicados, interferiram na qualidade da água, alterando os índices avaliados e acompanhados ao longo do tempo.

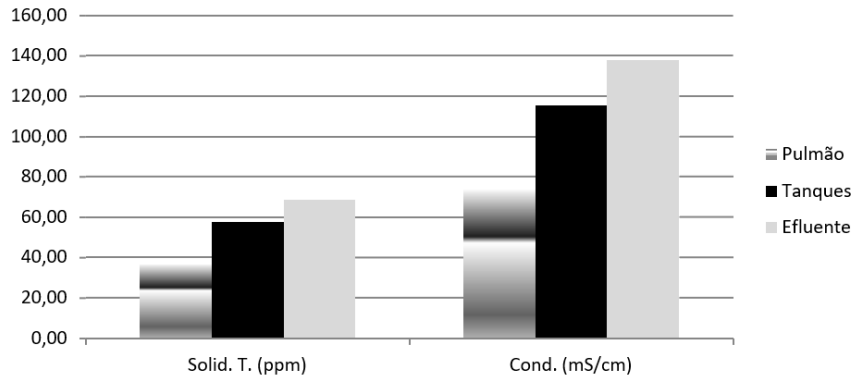

Figura 06: Comparação dos índices físico-químicos da água da qualidade da água de tanques de piscicultura daunidade de reprodução da CODEVASF Xique-Xique, BA, que apresentaram maiores diferenças significativas,entreosdiferentesambientes.

Conclusão

O tanque de descarte de efluentes apresentou perda da qualidade em todos os parâmetros avaliados. Isso porque essa água vem sobrecarregada de sedimentos orgânicos produzidos pela deterioração dos restos de ração e excretas dos animais. Portanto, o estudo mostra ser necessário a realização de tratamento ou mesmo a construção e uso de tanques de decantação, de forma a se evitar danos ambientais e ou sanitários no local de descarte e seu entorno.

Agradecimentos

Agradecemos a todos da unidade de piscicultura da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba (CODEVASF) no Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquícolas de Xique-Xique – BA (2º CIRPAXX), que contribuíram para com o bom andamento na realização deste estudo, sem o auxílio deles, o trabalho não seria possível.

Referências

BRASIL. Resolução CONAMA n. 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificaçãodos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece ascondições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília: DOU,2005.

BRASIL. Resolução CONAMA n. 430 de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições epadrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n. 357, de 17 de marçode2005. Brasília: DOU, 2011.

BURGESS, W. E.. An atlas of freshwater and marine catfishes. A preliminary survey of the Siluriformes. T.F.H. Publications, Inc., Neptune City, New Jersey (USA). 784 p. (Ref. 6868), 1989.

CIRILO, J.; MONTENEGRO, S.; CAMPOS, J. N. A questão da água no Semiárido brasileiro. 91p. 2010.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução (CONAMA) n° 357 de 17 de março de 2005. Disponível em: https://www.icmbo.gov.br/. Acesso em: 28 de fev. 2020.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E PARNAÍBA. (CODEVASF). Disponível em: https://www.codevasf.gov.br/. Acesso em 28 de fev. 2020.

CHAVES, A. D. C. G. Monitoramento e qualidade das águas do Rio Piranha: Monitoring and quality of the Waters of Rio Piranhas. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Pombal - PB – Brasil, v. 10, n.1, p. 160 - 164, jan. – março, 2015.

GLORIA, L. P.; HORN, B. C.; HILGEMANN, M. Avaliação da Qualidade da Água de Bacias Hidrográficas Através da Ferramenta do Índice de Qualidade da Água – iqa: Revista Caderno Pedagógico, Lajeado, v. 14, n. 1, 2017.

LEIRA, M. H.; CUNHA, L. T. DA; BRAZ, M. S.; MELO, C. C.V.; BOTELHO, H. A.; REGHIM, L. S. Qualidade da água e seu uso em pisciculturas. Revista PUBVET. Maringá, v.11, n.1, p.11- 17, 2017.

MANUAL DE QUALIDADE DE AGUA PARA AQUICULTURA, alfakit Ltda. - Rua João Sampaio da silva, 128 – Capoeiras – Florianópolis / Sc – 88090-820 – vendas@ alfakit. Ind.br- Disponível em: http// www.alfakit.ind.br/. Acesso em: 28 fev. 2020.

MANUAL DE CONTROLE DA QUALIDADE DA AGUA PARA TÉCNICOS QUE TRABALHAM EM ETAS, Ministério da Saúda, Fundação Nacional de Saúde, - Brasília: Funasa, 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDA: FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Manual de controle da qualidade da agua para técnicos que trabalham em ETAS. Brasília: 2014.

QUEIROZ, J. F.; BOEIRA, R. C.; SILVEIRA, M. P. Coleta e preparação de amostras de sedimentos de viveiros de aquicultura. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004.

RODRIGUES, D. Ecologia trófica das principais espécies de peixes do Rio Paraíba do Sul na área de influência do Aproveitamento Hidrelétrico Simplício durante o período pré represamento, Juiz de Fora, 2013.

SÁ, M. V. C. Limnocultura: Limnologia Para Aquicultura, Fortaleza: Editora FCF, 2012. PEREIRA-SILVA, E. F. L.; PIRES, J. S. R.; HARDT, E.; SANTOS, J. E. dos; FERREIRA, W. A. Avaliação da qualidade da água em micro bacias hidrográficas de uma Unidade de Conservação do Nordeste do estado de São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Biociências,

Porto Alegre, v. 9, n. 3, p. 371-381, jul. / set. 2011.SOUZA, J. R. DE; MORAES, M. E. B. DE; SONODA, S. L.; SANTOS, H. C. R. G. A Importância da Qualidade da Água e os Seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil. Fortaleza, Brasil, 2014.

VIEIRA,V. P.; RIBEIRO, R. P.; VARGAS, L.; MOREIRA, H. L. M.; POVH, J. A.; BARRERO, N. M. L. Avaliação da Variabilidade Genética de Linhagens de Tilápia do Nilo (Oreochromis Niloticus) Com o Uso do Marcador de Rapd. Revista Acadêmica: Ciência Animal, Curitiba, v.3, n.3, p. 41-49, jul./set. 2005.