

USO DE DIFERENTES FILTROS BIOLÓGICOS E MECÂNICO NO CONTROLE DA ÁGUA EM ATIVIDADE PISCÍCOLA

Fabricio Coimbra¹, Otacílio Silveira², José Alberto Cardoso³, Cleidinéia Souza⁴, Maira Cardoso⁵,

¹Estudante do Curso Superior de Engenharia Agrônoma – IFTO. Bolsista do CNPq. e-mail: fabricio.apolinario@estudante.ifto.edu.br

²Servido do IFTO campus Dianópolis. e-mail: otacilio.junior@ifto.edu.br

³Servido do IFTO campus Dianópolis. e-mail: jose.ferreira@ifto.edu.br

⁴Estudante do Curso Superior de Engenharia Agrônoma – IFTO. e-mail: cleidineia.souza@estudante.ifto.edu.br

⁵Estudante do Curso Superior de Engenharia Agrônoma – IFTO. Bolsista do CNPq. e-mail: agromaiara.cardoso@gmail.com

Resumo: A atividade piscícola vem a cada dia mais se desenvolvendo no estado do Tocantins contribuindo gradativamente para economia e seu desenvolvimento, porém, atrelado a isso existem a preocupação com a poluição e contaminação dos recursos hídricos oriundos dessa atividade, neste sentido o presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade da água com o uso de diferentes tipos de filtros biológicos e mecânicos instalado em sistema de tanques integrados de produção (piscicultura e horticultura) visando o aumento da produtividade e a minimização dos impactos ambientais gerados na piscicultura. O experimento composto por um sistema aquaponico com 10 tanques de 500 L, e densidades de 75 peixes por tanque. foi avaliado a cada 15 dias o monitoramento físico (cor, turbidez, visibilidade) e químico (PH, Alcalinidade, nitrogênio amoniacal, oxigênio dissolvido) e biológico (temperatura) da água no periodo de 7, 14, 21, 28, 35,42,49 e 56 dias, contendo como tratamento diferentes filtros sendo eles (testemunha), filtro físico (uso de telhas), filtro Biológico 1 (uso de plantas macrofitas alface da água e lentilha) físico+biológico (uso de todas as macrófitas e telhas) Biológico 2 (uso das macrófitas água pé e salvinia). Os resultados encontrados demonstraram a eficiencia dos filtros Biologicos para o tratamento da água na atividade piscicola como uma alternativa de baixo custo e de boa eficiencia para pequenos e medios produtores.

Palavras-chave: aquapônia, qualidade da água, piscicultura, tilápias

1 INTRODUÇÃO

O Tocantins é um dos principais estados brasileiros com recursos hídricos e clima favorável para o desenvolvimento de atividades piscícola, a região sudeste do estado movimenta cerca de 97.606.614,12 milhões de reais por ano com uma área total de 1.308 hectare de lâmina de água e uma produção de 9.621 toneladas (EMBRAPA PESCA, 2018), sendo uma atividade importante para o desenvolvimento do agronegócio do estado.

O potencial piscícola aliado às atividades já realizadas na região sudeste do Tocantins apresentam um desempenho estratégico e promissor economicamente para a região, devido a grande importância da atividade e do grande volume de efluentes produzidos, dá-se a necessidade de estudos voltados para o monitoramento e aproveitamento desses efluentes.

As práticas relacionadas com a piscicultura podem gerar contaminação aos recursos hídricos quando não se tem planejamento e um manejo adequado, podendo acarretar grandes danos para os seres aquáticos devido ao alto nível de amônia o que gera a falta de oxigenação que são oriundos dos dejetos dos peixes e restos de rações fornecidas diariamente na criação.

Com isso vem a necessidade da utilização de tecnologias para o tratamento da água na

piscicultura no qual muitas vezes se tem um alto custo e pouca acessibilidade ao pequeno produtor, atrelado a isso é uma alternativa viável e de baixo custo. O uso de filtros biológicos e mecânicos permitem assim a filtração e também um aumento da densidade dos peixes na produção, possibilitando um lucro maior ao produtor.

2 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Dianópolis, localizado na região Sudeste do Estado do Tocantins próximo a BR 040, Km 349, com latitude 11°38'8.33"S e longitude 46°45'58.68"O. Segundo a classificação de Thorntwaite-Mather o clima da região é o AW com domínio climático Tropical, com verão úmido e período de estiagem no inverno, apresenta período de estiagem de aproximadamente cinco meses (maio a setembro) e com precipitação média anual de 1500 mm e temperatura média anual de 24,5 °C.

O sistema foi construído e conduzido em casa de vegetação composta por sombrite a 50% nas laterais e cobertura em sombrite a 75 % de transparência. Durante o mês de julho de 2019 foi realizado a montagem de 20 filtros biológicos e mecânico utilizando 10 tambores de 200 litros, 100 telhas de barro, plantas aquáticas (lentilha, aguapés, salvinia e alface d'água), 2 barras de cano de 40 polegadas, 20 flanges de 40 polegadas. Na montagem os tambores foram cortados com cerca de 30 cm da tampa para utilizar como dois filtros em cada reservatório, os flanges foram colocados nos tambores e nos reservatórios encaixando o cano de 40 polegadas em ambos ligando assim o filtro ao reservatório.

No segundo filtro do sistema confeccionado com a parte superior dos tambores de 200 litros, foram retiradas as tampa e encaixados aos canos de 80 polegadas em suas bocas para manter uma lâmina de água de aproximadamente 15 cm, os filtros foram instalados na parte superior dos reservatórios no qual foi construído um suporte de madeira para sustentá-lo.

No mês de setembro iniciou-se o povoamento dos alevinos nos reservatórios do sistema aquapônico com uma densidade de 75 alevinos em cada reservatório de 500 L totalizado 750 peixes. Em cada reservatório foi instalado 1 bomba com capacidade para bombear 1.200 litros/hora ligadas em um temporizador programado para recircular a água de 15 em 15 minutos.

O sistema contou também com 4 calhas em cada reservatório contendo um espaçamento de 25 cm entre plantas no qual foram cultivados alface.

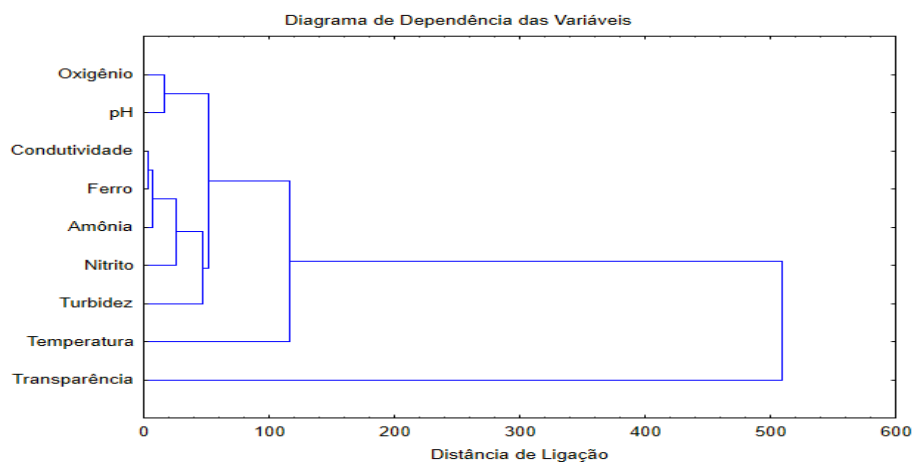
Foram avaliados a cada 15 dias o monitoramento físico (cor, turbidez, visibilidade) e químico (PH, alcalinidade, nitrogênio amoniacal, oxigênio dissolvido) e biológico (temperatura) da água no período de 7, 14, 21, 28, 35,42,49 e 56 dias, contendo como tratamento diferentes filtros sendo eles testemunha (sem conter nada nos filtros) filtro físico (uso de telhas no primeiro e segundo filtro), filtro

biológico 1 (uso de plantas macrófitas, alface d'água e lentilha no primeiro e no segundo filtro) físico+biológico (uso de todas as macrófitas e telhas em ambos os filtros) Biológico 2 (uso das macrófitas água pé e salvinia em ambos os filtros.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A produtividade dos peixes está diretamente relacionado ao seu habitat e conseqüentemente ligado aos fatores da qualidade da água, entender esta relação é fundamental para se ter melhorias na produtividade e conseguir realizar um manejo correto.

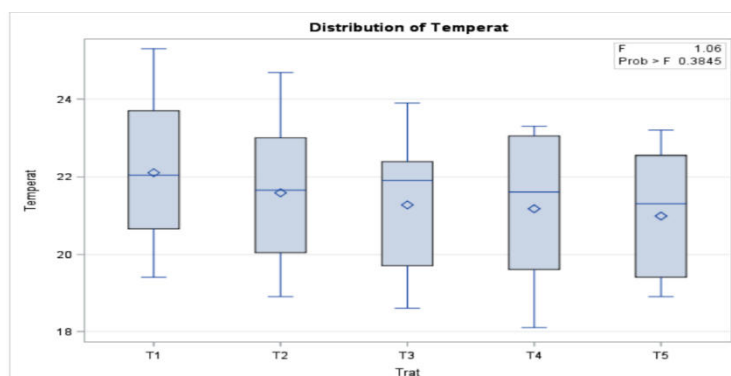
No diagrama abaixo está relacionado os fatores de qualidade da água avaliados durante o experimento podendo observar que a transparência é um fator fundamental, que interfere em todos os demais fatores pois ela afeta a penetração dos raios solares na coluna de água impedindo uma fonte de energia fundamental no processo de fotossíntese realizado pelas algas que por sua vez são responsáveis pela produção de substâncias orgânicas fundamentais para os peixes criando uma flora aquática (PÁDUA, 2001)



Os peixes da espécie Tilápia têm origem africana e foram introduzidas no Brasil em 1971, e se adaptaram muito bem devido as condições climáticas favoráveis do país (MARTINS 2006), e tem seu melhor desenvolvimento em temperaturas da água entre 26°C e 30°C (OSTRENSKI e BOEGER, 1998).

Nas avaliações de temperatura foi constatado uma insuficiência com temperaturas abaixo do ideal para o bom desenvolvimento dos alevinos de tilápia tendo seu melhor desenvolvimento em temperaturas da água entre 26°C e 30°C (OSTRENSKI & BOEGER,1998), abaixo dos que foram encontrados nos tanques variando entre 19 a 23 C°, porém não apresentando variação estatisticamente (representado no gráfico 1 e tabela 1) . Essa baixa temperatura influencia diretamente na produtividade dos peixes pois interfere no seu consumo diário de ração e no seu bem estar.

Gráfico 1 Avaliação da temperatura ao logo do tempo.



T1(testemunha) T2 (filtro físico) T3(biológico 1) T4(Físico+biológico) T5 (biológico 2)

O oxigênio e a sua disponibilidade e qualidade é de suma importância para a sobrevivência dos peixes, por isso esse fator deve ter uma atenção maior em relação às práticas relacionadas à piscicultura. As variações de oxigênio se dão principalmente em relação a densidade das populações de fitoplâncton, macrófitas aquáticas e de bactérias, que por sua vez estão diretamente relacionados com as horas de luz por dia, luminosidade, temperatura e disponibilidade de nutrientes, e também pela profundidade do tanque (BOYD, 1997).

Na avaliação do nível de oxigênio (Tabela 1) observou-se que em todos os tratamentos não diferiram estatisticamente e estão ideais para o bom desenvolvimento dos peixes, segundo GELSON HEIN (2006) acima de 5 mg/l os peixes apresentam um ótimo desenvolvimento.

Tabela 1. Avaliação das variáveis da qualidade da água (oxigênio, condutividade, temperatura, Ph e ferro)

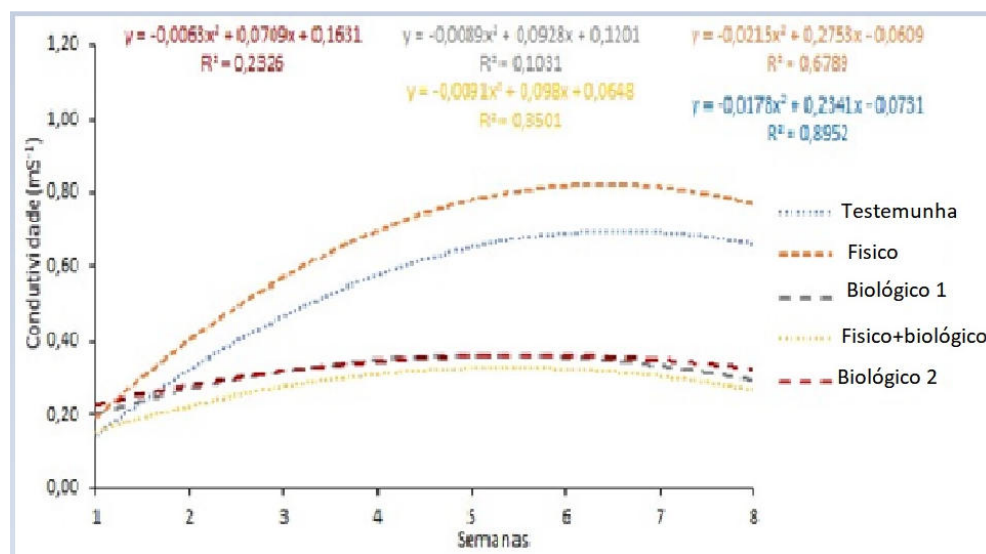
Tratamento	Oxigênio	Condutividade	Temperatura	Ph	Ferro
Testemunha	7,1375	0,52563 a	22,1125	8,69625 a	0,0938
Filtro Físico	6,9	0,63 a	21,5813	8,56625 ab	0,0938
Filtro Biológico 1	6,9938	0,31063 b	21,2688	8,4475 bc	0,00
Filtro Físico+biológico	6,75	0,27375 b	21,1688	8,35063 c	0,00
filtro Biológico 2	6,9875	0,32063 b	20,9813	8,3275 c	0,00
CV	15,12	42,90	8,0458	2,38116	339,93460
<i>P-valor</i>	0,882	0,0001	0,38450	0,0001	0,0430

Médias seguidas na mesma letra na coluna e na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Testemunha Filtro físico (composto por telhas), filtro Biológico 1 (uso de plantas macrófitas alface d'água e lentilha) físico+biológico (uso de todas as macrófitas e telhas) Biológico 2 (uso das macrófitas água pé e salvinia)

A condutividade elétrica fornece informações importantes sobre o metabolismo do meio aquático detectando fontes poluidoras, quando seu nível está alto indica um alto grau de decomposição, ocasionando um estresse para os peixes. (SILVA et. al, 2007).

Os parâmetros de condutividade mostrou a eficiência dos filtros biológico 1, biológico+ físico e biológico 2, demonstrando a eficácia dos filtros no tratamento da água dos peixes diminuído assim os níveis de sais presentes melhorando a qualidade da água e o bem estar dos peixes, segundo a resolução CONAMA nº 357/05, não estabelece limites para este parâmetro na piscicultura, porém sabe-se que é um fator importante para a sobrevivência dos seres aquáticos.

Gráfico 2 Avaliação da condutividade ao longo do tempo.



. Testemunha Filtro físico (composto por telhas), filtro Biológico 1 (uso de plantas macrófitas alface d'água e lentilha) físico+biológico (uso de todas as macrófitas e telhas) Biológico 2 (uso das macrófitas água pé e salvinia)

No gráfico 2 temos os parâmetros de condutividade ao longo do tempo, demonstrando o período ideal de implantação dos alfaces no sistema aquaponico que seria a partir da quinta semana onde se tem uma estabilidade na condutividade diminuindo assim a deficiência de nutrientes para cultura introduzida no sistema e comprovando a eficiência dos filtros biológico 1, biológico+ físico e biológico 2 na diminuição de sais presentes na água em atividade piscícola, além de demonstrar que para o uso do sistema aquaponico o filtro físico seria o ideal.

O Ph é um parâmetro fundamental em ambientes aquáticos, pois em níveis elevados acima de 10 ou níveis baixos menores que 4,5 acarreta na mortalidade dos peixes (SILVA et. al, 2007). No

monitoramento realizado no experimento foi observado-se que o pH ficou ideal em todos os tratamentos para o bom desenvolvimento dos peixes sendo o ideal entre 6,5 e 9 (OLIVEIRA, 2009).

Tabela 2. Avaliação das variáveis da qualidade da água: Amônia, Nitrito, Turbidez e Transparência

Tratamento	Amônia	Nitrito	Turbidez (NTU)	Transparência
Testemunha	0,2656	0,4688 a	6,833 a	63,14 ab
Filtro Físico	0,4219	1,0969 ab	4,479 ab	92,31 a
Filtro Biológico 1	0,2969	0,1719 b	1,435 b	44,21 b
Filtro Físico+biológico	0,6094	0,5000 ab	2,369 b	48,92 b
filtro Biológico 2	0,8281	1,3500 a	1,559 b	44,59 b
CV	143,05720	138,81100	123,76350	68,91630
<i>P-valor</i>	0,1303	0,0069	0,0013	0,0050

Médias seguidas na mesma letra na coluna e na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Testemunha Filtro físico(composto por telhas), filtro Biológico 1 (uso de plantas macrófitas alface d'água e lentilha) físico+biológico (uso de todas as macrófitas e telhas) Biológico 2 (uso das macrófitas água pé e salvinia)

O nitrogênio é um elemento muito importante no metabolismo dos ecossistemas aquáticos, pois pode atuar como fator limitante da produção primária desses ecossistemas, em determinadas condições torna-se tóxico e neste sentido o monitoramento desse composto como é essencial (PEREIRA, 2005).

A amônia é um composto nitrogenado tóxico aos peixes, que provoca estresse, danos às brânquias e destruição das nadadeiras podendo levar o peixe a morte (NASCIMENTO, 2018), obter níveis baixos desse composto é essencial na piscicultura, nas avaliações dos níveis de amônia presente nos tanques não houve diferença significativa, atendendo em todos os tratamentos a legislação do CONAMA nº 430 de 13 de maio de 2011 (BRASIL, 2011).

Os níveis de amônia tem grande importância na avaliação da qualidade da água dos tanques pois é um fator limitante na piscicultura, visto que esse resíduo nitrogenado pode atingir rapidamente níveis tóxicos, afetando a sobrevivência e o crescimento podendo levar à morte dos peixes (MARTINIZ et. al, 2006).

O nitrito pode ser tóxico aos peixes em níveis elevados no entanto na aquaponia esse composto é de extrema relevância para as plantas pois elas absorvem e retiram seus nutrientes filtrando a água para os peixes (EMBRAPA 2018).

Os parâmetros de nitrito na análise da água dos tanques demonstram a eficiência dos filtros biológicos dando-se destaque para o filtro biológico 1 composto com as macrófitas aquáticas: Alface d'água (*Pistia stratiotes*), Lentilha d'água (*Lemna Minor*) obtiveram níveis menores, porém nos filtros físico composto por telhas e biológico+físico composto por telhas e as macrófitas aquáticas:

Alface d'água (*Pistia stratiotes*) Lentilha d'Água (*Lemna Minor*), Água pé (*Eichhornia crassipes*) e Salvinia (*Officinalis*) obteve níveis satisfatório na qualidade da água sendo favorável para o crescimento e desenvolvimento dos peixes, atendo às normas do CONAMA resoluções nº 357/2005 e 430/2011.

A turbidez é a medida da dificuldade de um feixe de luz atravessar uma certa quantidade de água, a cor da água e as partículas de carbono interferem na medida da turbidez devido às suas propriedades de absorverem a luz e as amostras devem ser analisadas logo após a coleta pois a turbidez pode mudar se a amostra for armazenada por um certo tempo (BARBOSA et. al, 2000).

Na avaliação de turbidez e transparência todos os tratamentos apresentaram níveis favoráveis para o bom desenvolvimento das tilápias, porém a que apresentou melhor parâmetro foram os tanques contendo os filtros biológico 1, biológico 2 e físico+biológico composto pelas plantas aquáticas (lentilha e alface d'água), (água pé e salvinia) telhas + as macrófitas aquáticas (lentilha e alface d'água, água pé e salvinia) demonstrando a eficiência dos filtros atendendo as normas brasileiras do CONAMA para criação de peixes no Brasil.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia aplicada para o tratamento da água da piscicultura na maioria das vezes é de alto custo e pouco acessível a pequenos e médios produtores. Uma saída eficaz, econômica e sustentável para mitigar ou até mesmo liquidar esses resíduos provenientes dessa produção, é o uso de filtros biológicos utilizando as plantas macrófitas, no qual se mostra uma alternativa eficaz e promissora no tratamento da água dos resíduos da atividade piscícola obedecendo todas as normativas dos órgãos ambientais e as resolução do CONAMA nº 357/2005 e 430/2011 para criação de peixes no Brasil.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Instituto Federal do Tocantins pela disponibilização das bolsas de estudos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, P. G. S. de. **Efeito de diferentes tipos de meio suporte no desempenho de filtros biológicos percoladores aplicados ao pós-tratamento de efluentes de reatores UASB, com ênfase na nitrificação.** 2007. 116 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2007.

BARBOSA, DOMINGOS S. et al. **Avaliação da qualidade da água na piscicultura em tanques-rede, Pantanal, MS.** Anais do III Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal. Os Desafios do Novo Milênio. Corumbá-MS, 2000.

EMBRAPA. Agência de Informação Embrapa pesca 2018. Disponível em <https://www.embrapa.br/pesca-e-aquicultura>

f, Vinicius Ferreira. **Influência do meio suporte e da presença de vegetação no desempenho de filtros biológicos percoladores.** 2016. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016.

MARTINEZ, CB dos R.; AZEVEDO, Fábio de; WINKALER, Elissandra Ulbricht. **Toxicidade e efeitos da amônia em peixes neotropicais.** Tópicos Especiais em Biologia Aquática e Aquicultura. Jaboticabal-SP: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, p. 81-95, 2006.

NASCIMENTO, J. F. **Avaliação dos níveis de nitrogênio e fósforo em criação de tilápia em tanque-rede.** 2018. 34 f. Monografia - Curso de Química, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

OLIVEIRA, Rafael C. de. **O panorama da aqüicultura no Brasil: a prática com foco na sustentabilidade.** Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade, v. 2, n. 1, p.71-89, 31 maio 2015.

SILVA, Vanessa Karla; FERREIRA, Milena Wolff; LOGATO, Priscila Vieira Rosa. **Qualidade da água na Piscicultura.** Lavras, MG: Universidade Federal de lavras, 2007.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de produção de peixes:** 2017. Tocantins, 2017 disponível em <http://www.ibge.gov.br>

NASCIMENTO, Jânio Felix do. **AValiação DOS NÍVEIS DE NITROGÊNIO E FÓSFORO EM CRIAÇÃO DE TILÁPIA EM TANQUE-REDE.** 2018.

PÁDUA, D. M. C. (2001). **Fundamentos de piscicultura.** Goiânia: editora da UCG.