

ANÁLISE DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE EFLUENTE PARA PISCICULTURA E SUA BIODEGRADAÇÃO

Felipe Firmino Diniz¹

Emmanuel Paulino Thó Rodrigues²

Jamaci Ferreira Júnior³

Karolyne Aquino Alexandre Breckenfeld⁴

Tecnologia Ambiental

Resumo

O constante crescimento da piscicultura no Brasil impacta diretamente no meio ambiente. Isto ocorre, pois a criação de peixes necessita de um grande volume de água e a criação depende diretamente da qualidade da mesma. Por sua vez, o volume de massa orgânica lançada é igualmente alta, a qual contém dejetos e nutrientes em excesso devido à sobrecarga de alimentação das espécies. A criação desordenada sem um manejo adequado dos recursos naturais, possibilita a disseminação de poluentes e, por consequência, a contaminação dos corpos hídricos. Portanto o objetivo deste trabalho visou analisar artigos e compará-los a fim de entender a maneira mais eficiente no que tange a qualidade dos efluentes tratados por meio das técnicas de leitos cultivados com macrófitas e no tratamento utilizando reator de leito móvel com biofilme. Para tanto, realizou-se uma revisão bibliográfica de pesquisas que mostram os parâmetros de qualidade do efluente nas diferentes técnicas de tratamento. Por fim, ambos os métodos se mostraram eficazes para a redução das cargas poluentes, em destaque, o tratamento com macrófitas que alcançou as maiores reduções em todos os parâmetros estabelecidos. Entretanto, cada tecnologia possui suas próprias particularidades e para sua correta aplicação é necessário avaliar diversos fatores locais do viveiro com o objetivo de garantir a sustentabilidade.

Palavras - chave: ETE, Qualidade do efluente, Filtro biológico com leito cultivado, Reator de leito móvel com biofilme.

¹Graduando em Engenharia Ambiental, Faculdade Internacional da Paraíba - FPB, felipefirminodiniz@gmail.com.

² Gradando em Engenharia Ambiental, Faculdade Internacional da Paraíba – FPB, emmanuelthoq@gmail.com.

³Graduando em Engenharia Ambiental, Faculdade Internacional da Paraíba – FPB, jr.jfv@hotmail.com.

⁴ Prof. Me. Faculdade Internacional da Paraíba - FPB, KAROLYNE.BRECKENFELD@fpb.edu.br.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o país que possui maior quantidade de recursos hídricos, onde sua maior extensão está no interior do subsolo. Porém sua distribuição no país é naturalmente desigual, de modo que a escassez de água se destaca em algumas regiões (AUGUSTO *et al.*, 2012).

Afirma Diniz e Pereira (2019) que o avanço do desenvolvimento no mundo trouxe para este planeta consequências nas quais são irreversíveis e como resultado do desenvolvimento a poluição. Dentre as diversas fontes poluidoras, os efluentes de processos agroindustriais se tornam uma parcela bastante significativa a ser tratada corretamente para o equilíbrio do meio ambiente.

A atividade de criação de peixes para o consumo humano está em expansão no mundo todo, denomina-se piscicultura e seu desenvolvimento acarreta alguns problemas ao meio ambiente. A manutenção da qualidade da água é um fator determinante para o sucesso da sua exploração, visto que, os peixes são bastante sensíveis à falta de oxigênio, à contaminação da água, à variação de temperatura, à salinidade, acidez e outros parâmetros (SNATURAL, 2019). Deste modo a atividade de piscicultura possui um alto grau de impacto e degradação, fazendo-se necessário, a aplicação de técnicas e medidas de controle ambiental (FAVACHO *et al.*, 2017).

De acordo com dados da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) realizada pelo IBGE, o Brasil no ano de 2017 produziu cerca de 485.254 toneladas de pescado através de atividade aquícola, representando uma receita de mais de R\$ 3 bilhões (IBGE, 2018). Afirma Colpani (2018) que “o desenvolvimento da piscicultura brasileira tem por base as espécies exóticas que se reproduzem em tanques e permitem o cultivo controlado”.

Então sabendo que uma estação de tratamento é essencial para manutenção da qualidade da água, bem como sua importância para preservação dos recursos naturais e estando relacionada aos princípios da eco-eficiência, qual é a melhor maneira de tratar o efluente gerado pela piscicultura?

Para que seja esclarecida essa dúvida, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os que os artigos pesquisados abordam em relação ao desempenho de métodos de

tratamento de efluentes da atividade de piscicultura e seus parâmetros físico-químicos, visando à sustentabilidade e eficiência. Desse modo, o trabalho apresenta uma abordagem teórica acerca do significado e a importância do saneamento ambiental, sobretudo da área e dos parâmetros ambientais do efluente.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada para o desenvolvimento do estudo foi uma pesquisa bibliográfica, que de acordo com Tozoni-Reis (2009) “tem como principal característica o fato de que o campo onde será feita a coleta de dados é a própria bibliografia sobre o tema ou o objeto que se pretende investigar”.

A primeira etapa da pesquisa foi dedicada à busca em estudos sobre o tema, na qual foram separados e lidos um total de 13 artigos e livros, publicados no período de 1996 à 2018. Foram utilizados os seguintes descritores: piscicultura, meio ambiente e tratamento de efluentes, nas bases de dados da internet, como google acadêmico e scielo.

Na segunda etapa, foi realizada uma leitura inicial de todo o material selecionado, para verificar se a obra consultada é de relevância para construção do trabalho e em seguida uma leitura mais aprofundada das partes relevantes. Utilizando como critérios de relevância os trabalhos que abordem ao tema de tratamento de efluente de piscicultura.

Na terceira etapa, o material selecionado foi analisado com a finalidade de ordenar as informações obtidas nas fontes, sendo realizado um comparativo do desempenho das ETEs a partir das características físico-químicas dos efluentes e avaliação dos cenários. Por fim, houve a discussão dos resultados obtidos sobre o comparativo dos métodos de tratamento de efluentes provenientes da atividade de piscicultura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após estudo e seleção dos artigos, os modelos de estação de tratamento por filtro biológico com leito cultivado utilizando macrófitas e o tratamento por reator de leito móvel com biofilme (MBBR) foram escolhidos para este trabalho dentre todos os tipos existentes, pois são eficientes e frequentemente aplicados na piscicultura. Nos tópicos seguintes, cada modelo de tratamento e seus parâmetros utilizados para medir a sua

eficácia serão conceituados, com ênfase nos resultados dos experimentos de Assunção (2011) e Enriquez (2018), nos quais cada autor realizou estudos experimentais para os tipos de tratamento escolhidos.

Para que seja realizada uma análise e discussão dos resultados encontrados pelos autores mencionados anteriormente, os valores obtidos nas análises dos efluentes encontram-se tabelados em comparação com a legislação vigente (Tabela 1).

Tabela 1 – Resultados obtidos nos trabalhos apresentados confrontados com a CONAMA 430/11

Parâmetros Físicos e Químicos	Padrões de lançamento ¹	Leitos Cultivados (Wetlands)	Reator de leito móvel (MBBR)
	CONAMA 430/11	ASSUNÇÃO (2011)	ENRIQUEZ (2018)
DBO (mg/L)	< 5	2,8	1,78
Temperatura (°C)	< 40	23,8	27,72
Nitrogênio Total (mg/L)	< 20	24	24,31
pH	Entre 5 e 9	6,8	7,15
Turbidez (UNT)	< 100	25,9	**
Fósforo Total (mg/L)	*	0,09	0,76

¹Classe 2: Águas que podem ser destinadas ao abastecimento humano após tratamento convencional;

*Parâmetro não estabelecido no Conama 430/11.

** Parâmetro não observado no estudo de Enriquez, (2018).

Fonte: Autoria própria, 2020.

De acordo com os resultados apresentados para a concentração de DBO e a temperatura final, os dois modelos de tratamento se enquadraram no padrão exigido na resolução CONAMA 430/11 para lançamento de efluentes em corpos hídricos.

Os valores encontrados da eficiência da redução de DBO, Nitrogênio Total, Fósforo Total e Turbidez em forma de percentual aproximado estão apresentados abaixo (Tabela 2).

Tabela 2 – Comparação no índice de remoção de DBO, Nitrogênio Total e Fósforo

Parâmetros Físicos e Químicos	Total	
	Leitos Cultivados (Wetlands)	Reator de leito móvel (MBBR)
	ASSUNÇÃO (2011)	ENRIQUEZ (2018)
DBO	80%	44,5%
Nitrogênio Total	76%	38%
Fósforo Total	68%	29%
Turbidez	55%	*

* Parâmetro não observado no estudo de Enriquez, (2018).

Fonte: Autoria própria, 2020.

O tratamento através de leitos cultivados realizado pelo autor Assunção (2011), obteve um maior percentual de redução no índice de DBO, sua capacidade de remoção foi de aproximadamente 80%, ou seja, grande parte da matéria orgânica presente no efluente foi consumida pelos microrganismos. Enquanto, o autor Enriquez (2018), utilizou a tecnologia MBBR e alcançou uma redução de 44,5%, o referido autor ressalta a possibilidade de melhorar a capacidade de remoção do DBO através da implementação de uma unidade para remover sólidos grosseiros.

Houve uma disparidade no índice de remoção do nitrogênio total, no qual o tratamento com macrófitas de Assunção (2011) promoveu uma redução de cerca de 76% e a concentração final atendeu o requisito de qualidade para águas doces da resolução 357/05 do CONAMA. Já o tratamento utilizando o reator de leito móvel de Enriquez (2018), alcançou apenas 38%, pois foi constatado a presença de biofilme que poderia estar realizando a nitrificação e desnitrificação simultaneamente.

CONCLUSÕES

Por fim, cada método de tratamento apresentado possui suas próprias particularidades, o que torna inviável uma padronização e parametrização do melhor modelo a ser adotado pelos viveiros, pois foi apresentado que diversas características influenciam na qualidade final como o tipo de peixe a ser cultivado, o volume do viveiro, condições climáticas, espaço disponível para instalação da tecnologia e recursos para sua implementação e operação.

Reforça-se a necessidade de estudar tais impactos ambientais na criação de peixes e as condições locais para encontrar o método eficaz a ser aplicado em cada situação. É importante destacar que o trabalho não avaliou a condição da produtividade dos viveiros que tem estação de tratamento em relação aos viveiros que não tem, bem como não se avaliou a qualidade do produto (peixes). Conquanto não tenha avaliado essas condições, é importante salientar que um ambiente saudável para a cultura de peixe é ideal para o seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, A. W. de A. Tratamento de efluentes de piscicultura utilizando sistema tipo wetland povoado com espécies de macrófitas aquáticas de três tipos ecológicos diferentes. 2011. 63. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura, Jaboticabal, 2011. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bja/33004102049P7/2011/assuncao_awa_me_jabo.pdf>. Acesso em 29 mai. 2020.

AUGUSTO, L. G. da S. et al. O contexto global e nacional frente aos desafios do acesso adequado à água para consumo humano. Ciênc. saúde coletiva [online]. 2012, vol.17, n.6, pp.1511-1522. ISSN 1413-8123. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600015>>. Acesso em 12 jun. 2020.

DINIZ, F. F.; PEREIRA, S. T. A Crise de um Desenvolvimento em Meio ao Aquecimento Global e até Onde Vão as Causas Naturais e Antropogênicas. Eixo Temático 06-008 - Poluição Ambiental. Ecogestão Brasil. Anais Do Congresso Brasileiro De Gestão Ambiental E Sustentabilidade - Vol. 7: Congestas 2019Issn 2318-7603.

ENRIQUEZ, Y. A. M. Remoção de nitrogênio e fósforo de efluentes da atividade piscícola em sistema fechado em reatores de leito móvel com biofilme. 2018. 124 f. Tese (Doutorado). Instituto de Ciência e Tecnologia, Campus de Sorocaba, São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/153900>>. Acesso em: 02 jun. 2020.

FAVACHO, et al. Análise quali-quantitativa dos impactos ambientais e a piscicultura intensiva: os efluentes como fonte de impacto. 2017. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/a6c2/fe6eef701b45e2c737c8a8f8367694ac58c.pdf>>. Acesso em 09 de jun. de 2020.

JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A. Tratamento de Esgotos Domésticos. 7ª ed. Rio de Janeiro: SEGRAC, 2014.