

AVALIAÇÃO DE UM WETLAND: SISTEMA ALAGADO CONSTRUÍDO PARA TRATAMENTO DE ESGOTO

Soanne Hemylle de Jesus Santos¹; Carina Siqueira de Souza²;

3.07.00.00-0 - Engenharia Sanitária; 3.07.03.00-0 - Saneamento Básico

RESUMO

Introdução: Nas últimas décadas, a preocupação de toda sociedade com a disponibilidade e qualidade de água decorre do fato de que, por mais abundante que pareça este recurso, não é rara também sua escassez, ora pela ocorrência de períodos prolongados de seca ora pela alta carga poluidora a que é submetida (ESPINDULA, 2004). A combinação desses fatores com o esgotamento das reservas de água potável e as doenças de origem hídrica, conduz a um aumento na procura de água de boa qualidade, e poderá ser um dos principais problemas socioambientais (SILVA, 2012). Aliados a esses problemas, o crescimento populacional e à falta de planejamento urbano nas cidades desenvolveu uma série de impactos no ambiente. Dentre eles, a falta de saneamento básico destaca-se como uma das principais causas de doenças e poluição no mundo. De acordo com Brasil (2015), as ações de saneamento são formas de intervenção destinadas à preservação e recuperação da qualidade ambiental a fim de assegurar a saúde e a dignidade da vida humana, visando estabelecer a salubridade ambiental

através do abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Diante disso, o tratamento das águas residuárias torna-se um fator determinante na qualidade de vida das cidades. Conforme dados expostos no Atlas Digital de Esgotos elaborado pela Agência Nacional de Águas (2017), cerca de 61,42% da população urbana brasileira possui rede coletora de esgoto, considerando que 18,8% dos esgotos coletados não são tratados. Dessa forma, a parcela atendida com coleta e tratamento dos esgotos corresponde a 42,6% da população urbana total, indicando que 9,7 milhões de pessoas não dispõem de tratamento coletivo de esgotos, tornando imprescindível a universalização do saneamento básico dentro do território brasileiro. Para tanto, a escolha de um sistema de tratamento de efluentes principalmente em regiões em desenvolvimento devem estar associadas ao custo de operação e implantação bem como a sustentabilidade da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Dentre diversas tecnologias, os sistemas de Wetlands construídos têm-se demonstrado sistemas versáteis que podem ser configurados para diversas aplicações com facilidade opera-

1 Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe/Coordenação de Meio Ambiente/Campus Aracaju/SE. e-mail: soanne.tecnologaambiental@gmail.com;

2 (Orientadora) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe/Coordenação de Meio Ambiente/Campus Aracaju/SE. e-mail: carinassouza@gmail.com;

cional seguindo critérios de engenharia e atendendo com segurança à legislação. Logo, pode-se inferir que o uso dos sistemas de wetlands construídos é um campo promissor para o estudo científico. **Objetivo:** Nesse Contexto, este trabalho avaliou um sistema alagado construído de baixo custo - Wetlands através de um modelo piloto, com a finalidade de monitorar o sistema e examinar a sua eficiência para o tratamento de esgotos domésticos e comparou os resultados com a resolução CONAMA 430/2011. **Materiais e métodos:** O presente trabalho desenvolveu-se a partir de pesquisas bibliográficas sobre a temática em questão através de buscas em livros, legislação vigente, publicações científicas e fontes eletrônicas *on-line*. O sistema proposto para o trabalho foi do tipo subsuperficial e implantado no Instituto Federal de Sergipe (IFS), *campus* Aracaju. A localização do sistema experimental dentro do *campus* foi determinada pela posição das caixas de passagem de esgoto na área lateral do prédio administrativo da instituição, próximo o campo de futebol. Para o experimento foram utilizadas 4 caixas d'água com o volume útil de 150 litros cada, sendo duas utilizadas como tanques para o armazenamento do efluente e as outras duas, postas em série, contendo o maciço filtrante composto por brita nº3, fibra de coco e areia. Utilizou-se também outros materiais, tais como: torneira, tela, tubo, adesivo, joelho, serra de aço, fita veda rosca, com o custo total para a sua implantação de R\$522,00. Foram colocadas 15 mudas da planta ornamental *Heliconia Rostrata*, em cada unidade do sistema. O experimento era alimentado por esgoto *in natura* a cada 48 horas por meio de uma bomba a combustão. O sistema fluía a uma vazão volumétrica de 0,280 L/min. As coletas ocorreram manualmente a cada 15 dias durante os meses de setembro, outubro e novembro de 2017, em um total de 04, na entrada e saída do sistema e as análises foram realizadas no Laboratório de Saneamento Ambiental (LABSAN) do IFS, *Campus* Aracaju, onde foram analisados os parâmetros: pH, Turbidez e Sólidos Totais Dissolvidos (STD), através da sonda multiparâmetros da

marca HORIBA, modelo U52-G. Além desses, realizaram-se também as análises de Nitrogênio Amônia, Fósforo e Demanda Química de Oxigênio (DQO), na bancada do laboratório, seguindo os métodos analíticos do *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, APHA, 22^a. ed e a análise da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) pelo Método Manométrico-OxiDirect. **Resultados:** O primeiro parâmetro a ser analisado foi a turbidez com intuito de inferir o funcionamento do sistema, uma vez que, devido ao seu leito filtrante, em seu período inicial, o sistema poderia apresentar maiores níveis de sólidos na saída do que na entrada. O parâmetro de turbidez, apresentou uma eficiência de remoção média a partir da 2^a coleta de 75,3%. Os valores de pH apresentaram pouca variação, tendo as médias de entrada e saída no sistema respectivamente 7,6 e 6,5. De acordo com a Resolução CONAMA nº430/11, que trata dos padrões de lançamento de efluentes, o pH deve estar situado entre 5 e 9. Os valores de pH na saída do tratamento oscilaram de ácido a neutro, devido às condições de anaerobiose demonstrando baixos níveis de oxigênio dissolvido, na entrada e na saída do sistema. O sistema proposto removeu consideravelmente nitrogênio amoniacal com uma eficiência média de 57,3%. Pode-se inferir que, apesar do sistema não estar dentro do que estabelece a Resolução CONAMA 430/2011 com limite máximo 20 mg/L, apresentou boa remoção de nitrogênio amoniacal apesar do seu curto período de funcionamento com aproximadamente 90 dias. A eficiência de remoção do Fósforo foi de 40%, mas conforme o art. 17 da Resolução CONAMA 430/2011, cabe ao órgão ambiental competente definir os padrões específicos para o parâmetro fósforo no caso de lançamento de efluentes em corpos receptores com registro histórico de floração de cianobactérias, em trechos onde ocorra a captação para abastecimento público. Desse modo, observamos que o sistema utilizado apresentou boa taxa de remoção mesmo em fase de estabilização. O sistema apresentou taxa de remoção de DQO de 37%. Nas análises de DBO, os resulta-

dos mostraram-se satisfatórios com taxas de remoção entre 69%. A resolução CONAMA 430/2011, estabelece remoção mínima de 60% de DBO₅ dias, pode-se dizer que a partir desse, o sistema está de acordo a legislação. No entanto, se utilizarmos a relação DQO/DBO conforme Nunes (2012), o qual estabelece um tratamento biológico para valores abaixo de 2, um tratamento físico-químico para valores acima de 3,5 e para valores entre 2,5 a 3,5 fica a critério do técnico definir o tratamento do efluente. Ao observarmos a relação DQO/DBO a partir da segunda coleta, (1,75; 2,54 e 2,60 na entrada e 4,22; 4,40 e 4,90 na saída), pode-se dizer que deve ser realizado um tratamento físico-químico com o efluente da saída do sistema. Os Sólidos Totais Dissolvidos (TDS) demonstrou uma remoção média de 22,5%, vale ressaltar que na primeira coleta não houve remoção de sólidos totais dissolvidos, porque o sistema estava em fase de partida. Diante das análises expostas, observamos bons resultados através do sistema em questão, incentivando o desenvolvimento de pesquisas científicas e futuros investimentos dos órgãos competentes na implantação de sistemas alagados com o intuito de promover o saneamento básico. **Conclusões:** O sistema proposto indicou capacidade de tratamento de esgoto, uma vez que apresentou redução significativa a partir das taxas de eficiência média de remoção de Turbidez com 75,3%, Fósforo 40%, Nitrogênio Amônia-cal 57,3%, DBO 69% , DQO 37% e STD 22,5%, demonstrando a real eficiência do sistema. Através da relação DQO/DBO deduz-se um tratamento físico-químico para o efluente da saída do tratamento com a finalidade da remoção completa dos poluentes. Observou-se também a variabilidade das características físico-químicas do esgoto tratado, sendo importante para avaliar o comportamento inicial do sistema e de seu desempenho posteriormente. Portanto a construção do sistema Wetland foi viável, apresentando facilidade tanto na fase de implantação quanto na operação do sistema, além de demonstrar custos reduzidos.

PALAVRAS-CHAVE: Efluente doméstico; Wetlands ; Saneamento básico.

REFERÊNCIAS:

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water**. 22. ed. Washington DC, 2012. 1220 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas** / Agência Nacional de Águas, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: ANA, 2017. 88 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Diário Oficial da União, Brasília, v.92, p.89, 2011

ESPINDULA, C. J. **Caracterização bacteriológica e físico-química das águas do aquífero freático do cemitério da Várzea - Recife**. 2004. 131f. Dissertação (Mestrado em Geociências)- Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

NUNES, José Alves. **Tratamento Biológico de Águas Residuárias**. 3 ed. Aracaju: Gráfica Editora J. Andrade, 2012.

SILVA, F.V. **Avaliação da contaminação das águas subterrâneas por atividade cemiterial na cidade de Maceió-AL**. 2012. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia : Recursos Hídricos e Saneamento) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia. Maceió, 2012.