



[20] – DEMPENHO DE UMA WETLAND CONSTRUÍDA DE FLUXO SUBSUPERFICIAL EMPREGANDO BIOMÍDIAS COMO SUBSTRATO, TRATANDO ESGOTO DOMÉSTICO.

Fábio Campos

Rodrigo F. Bueno; Fábio Campos Jr.; Alice G.R. de Farias; Andressa O.M. Maciel; Rosvaldo Catino

Escola Politécnica da USP – fcampos@usp.br

1. Introdução e Objetivos

Wetlands Construídas (WC) são sistemas que mimetizam as *wetlands* naturais para o tratamento de esgoto, promovendo a interação entre macrófitas, microrganismos e substrato, na remoção de poluentes e contaminantes, através de mecanismos físicos, químicos e biológicos.

Dentre os elementos constituintes desse sistema, o substrato, desempenha importante papel atuando como filtro para retenção de sólidos suspensos e como meio suporte para o desenvolvimento das macrófitas e formação do biofilme bacteriano, além de garantir condições de escoamento do líquido em boas condições.

As características físico-químicas e biológicas do material empregado como substrato podem otimizar o desempenho dos sistemas de WC. Atualmente, ao lado dos materiais convencionais (solo, areia, brita etc.), há os chamados substratos emergentes, os quais pretendem oferecer maior economia e eficiência, aumentando a capacidade de tratamento e minimizando problemas comuns, como, por exemplo, a colmatação.

Nessa premissa, o presente estudo buscou estudar os benefícios no uso de biomídias comumente empregadas em sistemas do tipo MBBR, como substrato de uma unidade piloto de WC de fluxo subsuperficial e afogado, em função de sua grande área superficial e porcentagem de vazios, no tratamento de esgoto doméstico.

2. Metodologia

A unidade piloto de WC possuía 0,10m² de área superficial e 0,06m³ de volume total. Sua base foi preenchida por uma camada de 10cm de argila expandida como suporte para as conexões hidráulicas, e o substrato foi composto por 3 camadas, em ordem ascendente: 8cm de brita 1, 32cm de biomídias e 10cm de brita 2 (Fig.1). A biomídia utilizada é comercializada com o nome PZE 665, com área superficial protegida de 665m²/m³. Buscou-se variar o TDH ao longo do estudo (3 a 1,5 dias) e monitorar a eficiência na remoção de sólidos, matéria orgânica e nutrientes.

3. Resultados e Discussão

Em relação a taxa de aplicação orgânica superficial, as alterações decorrentes da mudança intencional do TDH de 3 para 2 e 1,5 dias, geraram resultados médios de 40, 53 e 64 gDBO/m².d respectivamente, acima do encontrado na literatura. Não foi observado indícios de colmatação, mesmo com a vazão máxima do estudo (31 L/d) proporcionando uma troca volumétrica de 72; muito em função da alta porosidade das biomídias (82% contra 49% em brita). Ainda em relação às biomídias, com base em suas características físicas e porcentagem de enchimento, obteve-se o valor da área específica de biofilme de 31,3m², com uma carga orgânica média no biofilme de 0,21 gDBO/m².d com TDH de 1,5 dias.

No que tange a remoção de sólidos em suspensão, observou-se que o aumento da taxa de aplicação de sólidos, decorrente da mudança de TDH, não impactou negativamente a qualidade do efluente final, o qual manteve-se estável, com média de 16 mgSST/L.

Os valores alcançados pelo estudo na remoção de matéria orgânica são condizentes com os obtidos em processos similares, chegando a 88% de eficiência para DQO_{total} e 85% para DBO_{total}.

Quanto aos nutrientes, os dados demonstram um baixo rendimento para remoção de nitrogênio, com uma conversão média de 18% para NTK e 10% para amônia, o que é esperado para esse tipo de configuração de WC; já para o fósforo, os resultados foram melhores, com média de 34% com TDH de 1,5 dias, semelhante ao obtido em sistemas convencionais.

A Figura 2 ilustra a série histórica dessas variáveis.

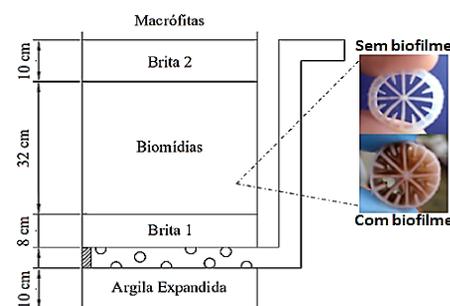


Figura 1 – Fluxograma operacional da unidade piloto.

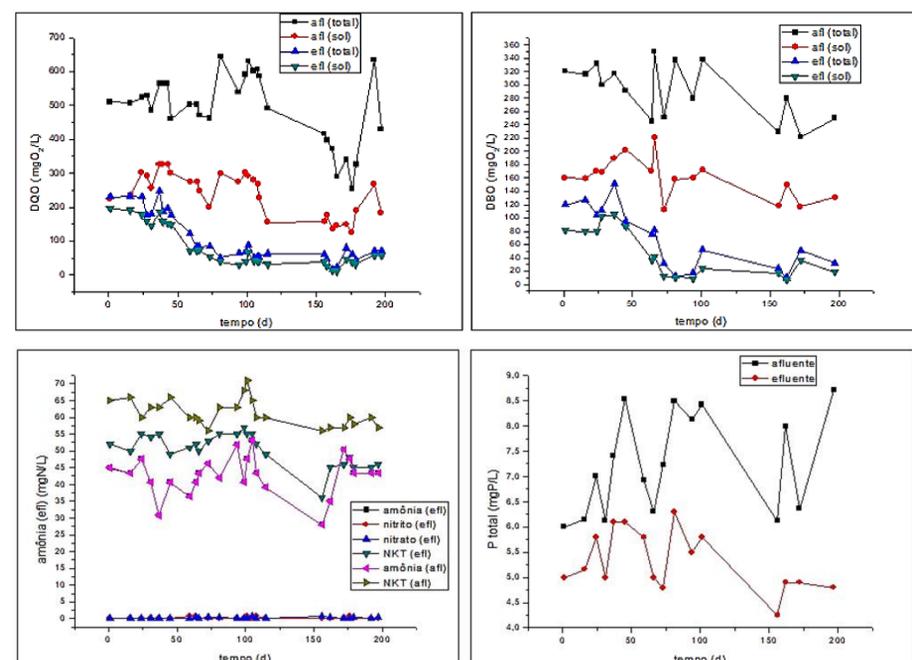


Figura 2 – Série histórica das variáveis DQO; DBO, N e P.

4. Conclusões

Após 197 dias de monitoramento da unidade piloto de WC, foi possível verificar um excelente desempenho na remoção de sólidos em suspensão e matéria orgânica, mesmo mediante a altas cargas superficiais aplicadas e baixo TDH.

Obteve-se um efluente final altamente clarificado, com uma concentração de final de estudo de 13 mgSST/L; 71 mgO₂/L (DQO) e 32 mgO₂/L (DBO). Quanto aos nutrientes, a baixa eficiência na remoção de nitrogênio é explicada pela configuração adotada para o sistema.

A porcentagem de vazios da biomídia permitiu introduzir um volume de esgoto maior do que com substratos convencionais, não sendo observado problemas de colmatação mesmo com a alta troca volumétrica.

Pode-se concluir que a presença das biomídias como elemento filtrante do substrato, foi fundamental para os resultados obtidos, e que seu emprego em sistemas de WC deve ser mais investigado.

5. Referências

CAMPOS, F., *Influência do Recebimento de Lixiviado de Aterro Sanitário Sobre o Tratamento de Esgoto em Processo de Lodo Ativado e Reator Integrado de Lodo Ativado com Biofilme em Leito Móvel*. Tese apresentada à Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSPUSP), 2014.

KHALIFA, M.E.; EL-REASH, Y.G.A.; AHMED, M.I.; RIZK, F.W., *Effect of media variation on the removal efficiency of pollutants from domestic wastewater in constructed wetland systems*. Ecological Engineering, vol. 143, 2020.

LAI, C.; SUN, Y.; GUO, Y.; CAI Q.; YANG, P., *A novel integrated bio-reactor of moving bed and constructed wetland (MBCW) for domestic wastewater treatment and its microbial community diversity*. Environmental Technology, 2020.