

TRATAMENTO DE EFLUENTE SANITÁRIO POR WETLAND CONSTRUÍDO

Pedro Echevarria Albano

Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental - Universidade do Vale do Rio dos Sinos

pedro-albano@hotmail.com

Méure Lange

Acadêmico de Nível Técnico – Colégio Sinodal Portão/RS

meurelange@hotmail.com

Leonardo Martins

Acadêmico de Nível Técnico – Colégio Sinodal Portão/RS

leomartins952@hotmail.com

Fernando Serenotti

Professor Dr. do Curso de Engenharia Ambiental da UNISINOS

fserenotti@unisinors.br

Amanda Gonçalves Kieling

Professora Ms. Coordenadora Curso de Engenharia Ambiental da UNISINOS

Carlos Alberto Mendes Moraes

Professor Dr. do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, e Mecânica - UNISINOS

Resumo. *Este trabalho faz parte de um projeto maior, iniciado em fevereiro de 2013 no edital Chamada CNPq/VALE S.A. Nº 05/2012 – Forma-Engenharia, em parceria da Universidade do Vale do Rio dos Sinos com o Colégio Sinodal Portão de ensino médio e técnico. Tendo em vista os impactos causados por lançamento de efluentes sanitários, o projeto de construção do protótipo Wetland Construído tem como objetivo demonstrar a eficiência e viabilidade do sistema como forma de tratamento alternativo. A depuração do efluente ocorre devido à absorção de nutrientes pelas macrófitas e, na sequência dos trabalhos, será feita a comparação das análises de entrada e saída de efluente do sistema, a fim de determinar sua eficácia.*

Palavras-chave: *Protótipo. Tratamento. Integração.*

1. INTRODUÇÃO

Apesar da crescente taxa de desenvolvimento do Brasil, diversas regiões

do país não contam com o fator chave para qualidade de vida humana: saneamento básico. O lançamento de efluentes sanitários, juntamente com industriais, sem tratamento prévio, em corpos hídricos e no solo, ocasionam sérios problemas ambientais. Além do risco à saúde da população, há também o perigo de contaminação do lençol freático da região.

Na tentativa de minimizar os impactos causados por lançamento de efluentes sanitários, criou-se um projeto de construção para tratamento do mesmo, conhecido popularmente como “banhado construído” ou Wetland Construído. A escolha deste protótipo deve-se ao fato deste apresentar baixo valor agregado, simples construção e pouca necessidade energética, se comparado a um tratamento convencional. Porém, como desvantagem apresenta o risco de colmatção do filtro, ou seja, entupimento dos canos. O termo “Wetland” refere-se a sistemas naturais parcialmente ou totalmente alagados, como brejos, pântanos, entre outros. O sistema artificial em estudo é indicado para o tratamento secundário de efluentes líquidos, e funciona basicamente na

presença de macrófitas aquáticas fixadas a substratos. Estas são de extrema importância na depuração do efluente realizando a absorção de alguns nutrientes que alimentam o sistema, como DBO, nitrogênio e fósforo. Isto ocorre pela transferência do oxigênio das folhas para as raízes e substratos, gerando um biofilme onde bactérias e fungos degradam a matéria orgânica presente no sistema.

Visando explorar o potencial deste sistema Wetland como tratamento alternativo, o presente trabalho tem como objetivo verificar a real eficácia e viabilidade técnica do sistema, através da comparação de resultados das análises de entrada e saída de efluente do sistema. O mesmo faz parte do projeto maior intitulado DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPOS E MATERIAL DIDÁTICO PARA DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS EM ENGENHARIA AMBIENTAL, em conjunto com alunos do curso de Engenharia Ambiental da Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi escolhido o sistema de fluxo vertical, apresentado na Figura 1, com alimentação intermitente, pois este necessita de pouca área, possibilita maior oxigenação no filtro e demonstra maior eficiência na depuração do efluente” (PLATZER, 2007).

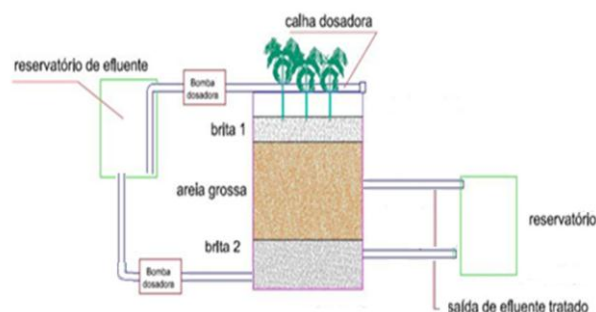


Figura 1. Wetland Construído de fluxo vertical

O sistema será construído em duplicata, ambos instalados na Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) do campus UNISINOS. Cada piloto, composto por cinco placas de acrílico, com 40 cm de comprimento, 30 cm de largura e 40 cm de profundidade. Seu interior será preenchido com uma camada de areia grossa, uma de brita nº 1 e uma de brita nº2, proveniente da própria universidade, como meio suporte às plantas. A espécie escolhida foi a *Typha spp*, popularmente conhecida como Taboa. Esta macrófita é uma das mais utilizadas para depuração da água e, é comumente encontrada na Bacia do Rio dos Sinos (BORDIN, 2010).

Após a construção do filtro com seus devidos substratos, será realizada uma análise experimental com água deionizada, para avaliar os seguintes fatores: tempo de detenção hidráulica; volume útil do sistema e vazão de entrada de efluente no filtro.

A fim de evitar a colmatagem e aplicação do efluente diretamente na areia, os sistemas de irrigação e drenagem do filtro serão protegidos com um leito de brita, nº1 e nº2, com 5 e 10cm na camada superior e inferior, respectivamente. Já a parte intermediária, terá somente uma camada de areia com 20cm de profundidade.

As unidades serão abastecidas com efluente sanitário do campus, com auxílio da Bomba Dosadora EX0507. O sistema irá operar um mês com fluxo descendente e o mês seguinte com fluxo ascendente para posterior comparação de eficiência. No fluxo descendente o efluente é bombeado de um reservatório para o filtro, e distribuído através do gotejamento por três tubulações de PVC com 15mm de diâmetro, contendo perfurações ao longo da superfície dos canos. O dispositivo de saída será montado no lado oposto à entrada, com uma torneira a 1cm da base, e cairá em um segundo reservatório para posterior análise. Já no fluxo ascendente o efluente é injetado na parte inferior do sistema, passando lentamente pelas camadas de substratos até o nível de 25 cm da base onde se encontra

outra saída, caindo no reservatório secundário para posterior análise.

2.1 Análise de efluente de entrada e saída

No decorrer dos trabalhos, todas as futuras análises químicas terão como base Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005).

Análises químicas

Oxigênio dissolvido (OD); pH, no pHmetro Digimed, modelo DMPH-2; demanda química de oxigênio (DQO); nitrogênio amoniacal e fósforo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Considerando o estágio inicial do projeto, onde está sendo realizada a construção do protótipo, torna-se inviável a apresentação de resultados analíticos neste momento. Entretanto, resultados referentes à construção do protótipo são mostrados abaixo.

A perfuração das placas de acrílico é mostrada conforme a Figura 2.



Figura 2. Perfuração das placas

A montagem inicial e esquematização do sistema, juntamente com a bomba dosadora, as duas torneiras de saída e a espiga para entrada do efluente por fluxo ascendente são mostradas conforme Figura 3 e Figura 4.



Figura 3. Caixa de acrílico



Figura 4. Caixa de acrílico

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de pesquisa e construção do protótipo Wetland tem sido uma experiência determinante, estabelecendo uma aproximação realista entre o curso de engenharia ambiental e estudantes de nível médio e técnico através de encontros semanais no campus UNISINOS e de atividades práticas nos laboratórios da universidade.

Este projeto terá duração total de um ano, e nos meses seguintes serão feitas as análises de entrada e saída de efluente do sistema para comprovação ou não da eficácia do mesmo.

Agradecimentos

Ao CNPq pelas bolsas de iniciação científica envolvidas no projeto, e pelo financiamento do projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS

BORDIN, F. **Estudo da remoção de matéria orgânica carbonácea, nitrogênio amoniacal e fósforo em lixiviado pré-tratado de aterro sanitário empregando Typha em wetlands.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo - RS, 2010. 124 p.

MONTEIRO, R. **Viabilidade técnica do emprego de sistemas tipo “wetlands” para tratamento de água cinza visando o reúso não potável.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo - SP, 2009. 84 p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº430, de 13 de Maio de 2011.**

CANO, V. **Implantação e monitoramento de um sistema de tratamento de efluentes por Wetlands construídos visando o reúso de água.** Relatório Científico – Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, São Paulo - SP, 2011.

PLATZER, C.; SENF, C.; HOFFMAN, H.; CARDIA, W.; COSTA, R. **Dimensionamento de wetland de fluxo vertical com nitrificação – adaptação de modelo europeu para as condições climáticas do Brasil.** In: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), Campo Grande, MS, 2007.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION,

WATER ENVIRONMENT FEDERATION (Ed.) **Standard methods for examination of water and wastewater. 21. ed.** Washington: APHA, 2005.

PLATZER, C.; HOFFMANN, H.; CARDIA, W. **O wetland como componente de ecosan - experiências com o uso e dimensionamento no clima subtropical.** Ecosan - Fortaleza, 2007.