

DIMENSIONAMENTO DE UM SISTEMA SECUNDÁRIO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES SANITÁRIOS ATRAVÉS DE FILTROS COM MACRÓFITAS

Eduardo L. Bernardo¹, Cristiano Kottwitz¹, Cláudio R. de Miranda² e Pablo Sezerino³

¹Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade do Contestado, Campus Concórdia, eduardolbernardo@gmail.com e cristiano.kottwitz@gmail.com

²Pesquisador da Embrapa Suínos e Ave.

³Docente no Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Palavras-chave: *Wetlands* construído, tratamento de esgotos, efluentes sanitários.

INTRODUÇÃO

Os filtros plantados com macrófitas ou *wetlands* construídos são sistemas que dispõem de um material de recheio (usualmente é empregado brita, areia, cascalho) de onde o efluente a ser tratado é disposto e irá percolar. As macrófitas utilizadas nesse processo são do tipo emergente, plantadas diretamente neste material de recheio, conhecido ainda como material filtrante. Também admitidos como zona de raízes ou leitos cultivados, esses sistemas podem ser construídos empregando-se direções de fluxo hidráulico, seguindo na horizontal ou na vertical, sendo que estas duas concepções de fluxo diferem-se quanto aos objetivos propostos para o tratamento. Os princípios básicos do tratamento de efluente por zona de raiz englobam a filtração e a formação de biofilme que adere a um meio suporte (meio filtrante) e as raízes das plantas, onde os microrganismos aeróbios e anaeróbios irão depurar a matéria orgânica e promover a transformação da série nitrogenada (nitrificação e desnitrificação). O oxigênio requerido é suprido pelas macrófitas e pela convecção e difusão atmosférica (1). Esta tecnologia é difundida em varias partes do mundo e vem apresentando resultados satisfatórios como um sistema alternativo para tratamento de efluentes sanitários. O Projeto Tecnologias Sociais para a Gestão da Água - TSGA, por meio da regional de Concórdia (SC), fomentou a instalação de uma unidade piloto de *wetlands*, que primeiramente objetivou dimensionar tal sistema de acordo com as características ambientais regionais.

MATERIAL E MÉTODOS

O local escolhido para instalação da unidade piloto de tratamento de efluentes sanitários por meio de filtro com macrófitas foi o Parque Estadual Fritz Plaumann, localizado na Linha Sede Brum, interior do município de Concórdia (SC). Para o dimensionamento do sistema proposto, utilizou-se o modelo oriundo da cinética de primeira ordem, aplicável aos reatores tipo pistão, baseado na previsão de área superficial necessária para a promoção do tratamento secundário dos esgotos domésticos, pela fórmula:

$$A = \frac{Q \cdot (\ln Co - \ln CE)}{kt \cdot p \cdot n}$$

Onde:

A = área superficial requerida (m²);

Q = vazão afluente (m³/d-1);

Co = concentração afluente em termos de DBO5, 20 (mg l-1);

Ce = concentração efluente em termos de DBO5,20 (mg l-1);

kt = constante de reação da cinética de primeira ordem (dependente da temperatura);

n = porosidade do substrato (m³/vazios por m³/material);

p = profundidade do maciço filtrante (m).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A determinação das variáveis aplicada a fórmula de área superficial requerida foram: vazão afluente de 350 l/dia (calculada levando em consideração sete pessoas que produzem 50 litros diariamente); a concentração de afluente em termos de DBO5 (mg/L) foi determinada em 240 mg/L; a concentração efluente em termos de DBO5 (mg/L) que é esperado após o tratamento foi determinado em 48 mg/L; a constante de reação (temperatura °C/d¹) foi determinada em 0,56 e a porosidade do material filtrante ficou em 0,35 vazios/m³ (Ensaio de Determinação da Composição Granulométrica de Agregado Miúdo – Areia - NBR 7217/87, ABNT, 1987) (Figura 1); adotou-se profundidade média do filtro (m) de 0,60 m. O cálculo de área superficial requerida (m²) definiu área mínima de 4,79 m². A destinação final do efluente tratado que passará pela unidade proposta será direcionado a uma vala de infiltração, dimensionada através de análise do potencial de percolação/infiltração de água no solo (Ensaio de Infiltração em Cova Prismática - NBR 7229/93, ABNT, 1993) (Figura 2), com média de percolação de 45 L/m³.dia, adotando-se dimensões de 8 m de comprimento, 1 m de largura por 0,45 m de profundidade, preenchida com brita. O sistema tomado foi do tipo fluxo vertical com fundo saturado (Figura 3). As plantas a serem utilizadas no sistema serão do gênero *Thypha sp.*, encontradas em larga escala da região.

CONCLUSÕES

A execução desta unidade piloto é o próximo passo a ser desenvolvido pelo TSGA, mas, além disso, a discussão a cerca da difusão desta alternativa e/ou tecnologia social para a comunidade é uma das medidas a serem promovidas na perspectiva da gestão da água e da melhoria da qualidade de vida da população, bem como, servir como uma ferramenta de educação ambiental.

REFERÊNCIAS

1. PHILIPPI, Luiz Sérgio; SEZERINO, Pablo Heleno. **Aplicação de Sistemas tipo Wetlands no Tratamento de Águas Residuárias: Utilização de Filtros Plantados com Macrófitas**. Florianópolis, 2004.

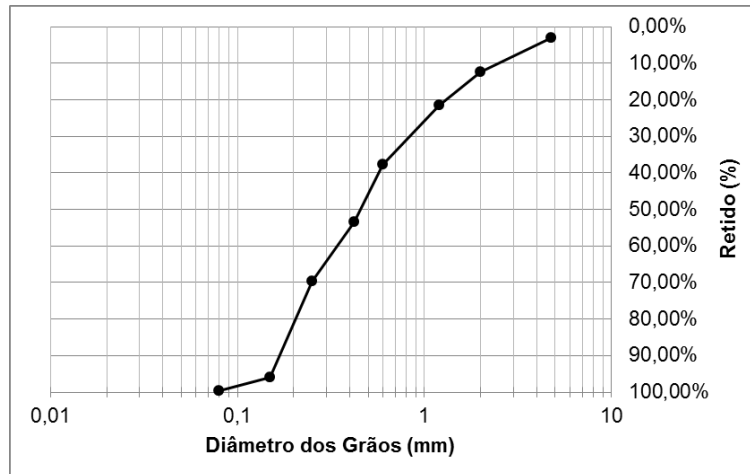


Figura 1. Curva granulométrica do agregado miúdo (areia média) a ser utilizado (NBR 7217/87).

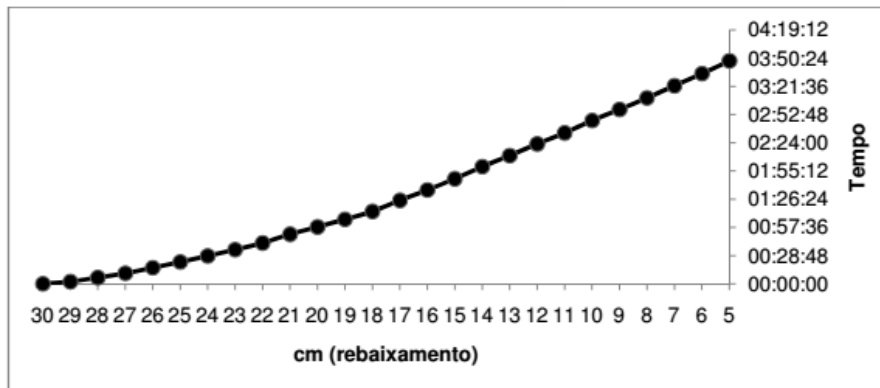


Figura 2. Curva de infiltração da água no solo (NBR 7229/93).

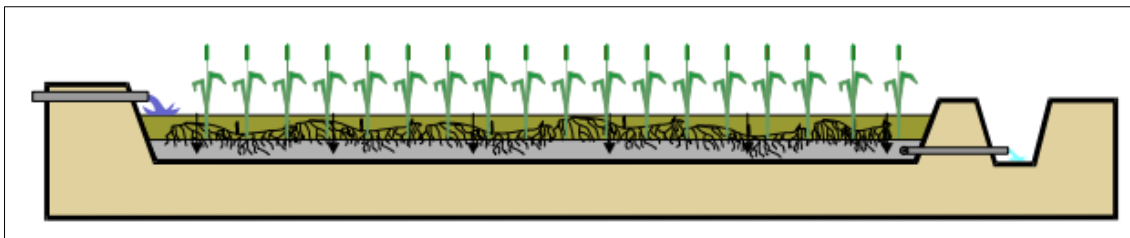


Figura 3. Desenho esquemático do sistema adotado (SALATI *et al*, 2009).