

Avaliação do potencial de atenuação de contaminantes de Barreiras Reativas Permeáveis (BRPs): desenvolvimento de modelo para ensaio.

Ana M. Silveira¹, Denise B. Menezes², Fernando H. M. Portelina².

1. Estudante de IC da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar; *anams.engenharia@gmail.com

2. Professor e pesquisador do Departamento de Engenharia Civil, UFSCar, São Carlos/SP.

Palavras Chave: BRPs, Contaminação, Modelo de Ensaio.

Introdução

Este trabalho faz parte do estudo que visa avaliar a eficiência de um sistema de Barreiras Reativas Permeáveis, BRPs, aplicado como forma de minimizar ou mesmo impedir a contaminação do solo e de águas subterrâneas por chorume gerado em aterros de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Trabalhos anteriores, como o de Pons (2006), realizaram investigação do solo do município de São Carlos e concluíram que há predominância de solo arenoso, de granulometria fina a média e coeficiente de permeabilidade natural da ordem de 10^{-3} cm/s. Por se tratar de área com grande potencial de recarga de aquíferos, existe uma constante preocupação quanto à contaminação destes, assim se justifica a relevância deste estudo. A etapa aqui apresentada corresponde ao desenvolvimento do método de ensaio, com caracterização do solo e montagem do equipamento que simulará uma BRP de carvão ativado.

Resultados e Discussão

Segundo Costa (2006), o uso de BRPs requer devida caracterização das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, uma vez que este também atuará como componente reativo já que a técnica é aplicada *in situ*. A coleta do solo foi realizada dentro do campus da Universidade Federal de São Carlos, os ensaios de caracterização física no Laboratório de Mecânica dos Solos do Departamento de Engenharia Civil e os de caracterização química no Laboratório de Revestimentos Cerâmicos do Departamento de Engenharia dos Materiais. Os ensaios realizados, bem como seus resultados e normas que os regulamentam estão apresentados na tabela a seguir.

Tabela 1. Caracterização do solo: resultados dos ensaios.

Ensaio	Resultados		Norma
Granulometria	68% areia	32% silte e argila	NBR 7181/84
Compactação	w _{ót.} 13,43% Saturação a 88,01%	Densidade seca ótima 1,90g/cm ³	NBR 7182/86
Massa específica dos sólidos	2,67 g/cm ³		NBR 6508/84
Limites de consistência	LL 37,0%	LP 17,0%	NBR 6459/84 NBR 7180/84
Permeabilidade do solo	4,74E10 ⁻⁵ cm/s		NBR 13292/95
Composição química	>75,0% SiO ₂	~ 12,0% Al ₂ O ₃	Fluorescência de raios X
CTC	2,50 meq/100g Ms		Adsorção de Azul Metileno

Fonte: Autor, 2015.

As colunas são constituídas por duas camadas de solo compactado, intercaladas por um filtro, uma camada de material mais permeável. O filtro definido para compor a barreira é composto por areia e carvão ativado. Foi

ensaiada a permeabilidade de misturas utilizando carvão em pó e granular, que não mostrou constância, principalmente com as amostras com carvão em pó que é carregado pelos poros da areia.

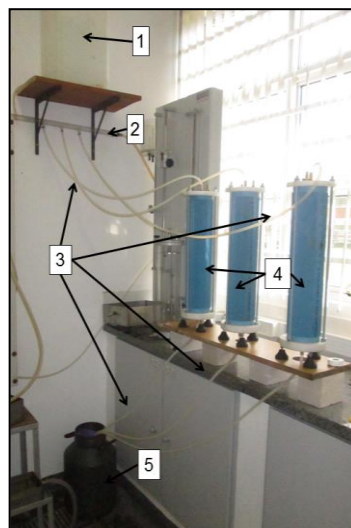


Figura 1. Equipamento de ensaio: simulação de uma BRP.

O sistema construído é composto por: 1- reservatório superior para distribuir o fluido; 2- flauta para uniformizar a vazão de fluido em casa coluna; 3- tubos para condução do fluido; 4- colunas de percolação; 5- reservatório inferior para coleta de fluido percolado. Ao lado, uma foto do sistema construído.

Fonte: Autor, 2015.

Na parte inferior de cada coluna há uma grade que permite a passagem do fluido, mas impede o escoamento do solo.

Conclusões

A estrutura verticalizada foi escolhida para que o transporte do fluido pelo sistema possa ocorrer por gravidade, evitando a necessidade de bombeamento. Os materiais utilizados não reagem ao contato com o solo ou o fluido, minimizando interferências nos resultados. O fluido é composto por mistura de água e chorume em concentração que mais se aproxime do verificado em campo. O filtro é composto por mistura de areia e carvão ativado granular oferecendo melhor permeabilidade, em concentrações variadas a fim de, futuramente, se identificar a mistura de melhor eficiência também quanto ao custo, pois se elevado, este poderá inviabilizar a aplicação dos resultados em escala real.

Agradecimentos

Agradeço aos meus orientadores, à UFSCar e ao CNPq.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas.

COSTAS, C. H. 2007. Estudo de Mistura solo-carvão ativado como barreira reativa no tratamento de lixiviados de resíduos sólidos urbanos. **Dissertação** (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Geologia, UNISINOS.

NOBRE, M. M. **Soluções geotécnicas na remediação de solos e águas subterrâneas: estudo de caso.** V Seminário de Políticas de Gestão da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas, 2007, São Paulo. 6p.

PONS, N. A. D. 2006. Levantamento e diagnóstico geológico geotécnico de áreas degradadas na cidade de São Carlos- SP, com o auxílio de geoprocessamento. **Tese** (Doutorado), Departamento de Geotecnia, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.