

MODELAGEM FÍSICA DA MOBILIDADE DE GASOLINA PURA E GASOLINA COM ETANOL EM SOLOS NÃO SATURADOS

Aluno: Carina Rennó Siniscalchi
Orientador: Eurípedes Amaral Vargas Jr

1. Introdução

O mundo todo sofre com problemas de contaminação de solo e águas subterrâneas, devido ao vazamento de combustíveis. No Brasil isto não é diferente, já que os postos de combustíveis utilizam seus tanques de armazenagem subterrâneos em média por 25 anos, o que possibilita ainda mais casos de vazamento.

2. Objetivos

O projeto de iniciação científica, patrocinado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, tem como objetivo estudar a mobilidade da gasolina (pura e enriquecida com etanol) em solo granular, homogêneo e isotrópico, seco ao ar ou com saturação residual, observando o comportamento físico desta e realizando análises quantitativas e qualitativas.

Tal projeto é uma continuidade do que já havia sido feito pelo antigo aluno do Departamento de Engenharia Civil da PUC-Rio, Gabriel Lago, porém, com algumas modificações para se obter resultados mais precisos. As principais melhorias são: um Permeâmetro de Guelphi que simula um vazamento real na medida em que injeta uma carga constate no solo; micro esferas de vidro ao invés do quartzo por apresentarem uma granulometria mais regular e homogênea, uma coluna de vidro ao invés do aquário, o que facilitará a modelagem (2 Dimensões).

3. Material utilizado e metodologia

Os ensaios e análises são feitos sobre um modelo físico em escala reduzida, desenvolvido pelo Laboratório de Geotecnia da PUC-RIO. Trata-se de uma coluna de vidro de 20 cm de altura e 6 cm de diâmetro interno e na parte inferior desta há uma placa porosa grossa, com poros de aproximadamente 150 μ m e permeabilidade medida no laboratório de 10⁻³ cm/s.

O Permeâmetro de Guelphi tem uma capacidade de 1000 ml e é pendurado acima da coluna que é fixada por uma garra de alumínio. Uma proveta com capacidade de 250 ml capta a gasolina drenada pelo solo. Para minimizar a volatilização, esta proveta contém uma rolha de borracha e um funil acoplado.

A gasolina é introduzida no solo pelo Permeâmetro de Guelphi, aplicando-se uma carga de 2 cm. Há duas granulometrias de micro esferas de vidro sendo utilizadas nos ensaios, com o tamanho de grãos de 0,4 e 0,25 mm, que é distribuído de maneira uniforme pelo interior da coluna. Após todos os ensaios é feita a descontaminação do solo.

Descontaminar qualquer material impregnado com gasolina é muito difícil, ainda mais quando se trata de pequenas partículas. Para isso, foi desenvolvido um procedimento que utiliza uma pré-lavagem com água quente, imersão em solução aquosa com 5% de detergente Detertec (marca Vertec) por 24h, nova lavagem com água quente até remover todo resíduo possível (no caso do solo ainda apresentar vestígios de gasolina é necessária uma nova aplicação de detergente) e secagem em estufa a 80°C.

A descontaminação do solo utilizado leva de 3 a 4 dias, enquanto um ensaio pode levar apenas algumas horas.

Para se obter uma saturação residual no solo, é aplicada sobre este, de maneira uniforme, uma certa quantidade de água (variável pelo tamanho dos grãos), que atravessa o solo e sai pela placa porosa. Este seria o efeito da chuva, numa situação real. Para a documentação dos ensaios foi adquirida uma câmera de vídeo digital (marca Sony).

4. Resultados

Houve problemas para conseguir que o solo ficasse saturado residualmente, pois surgiu em todas as tentativas uma zona completamente saturada na parte inferior da coluna. Neste momento, a placa de vidro está sendo furada com uma broca fina especial para vidro com o objetivo de contornar esta situação. Isso acaba impossibilitando neste momento que se chegue aos resultados que se desejava inicialmente.

Criou-se um procedimento de limpeza do material, que é um dos principais obstáculos para as realizações dos ensaios, devido ao tempo que levam estas descontaminações.

Estão sendo estudados os corantes a serem utilizados nos ensaios de gasolina com etanol para poder visualizar melhor a mobilidade da gasolina na zona não-saturada.