

MAPA DE PERMEABILIDADE DO SOLO DO CAMPUS DE POÇOS DE CALDAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS ATRAVÉS DO MÉTODO DE PERMEÂMETRO DE GUELPH

Pedro Lemos Camarero¹

Simone Aparecida dos Santos²
César Augusto Moreira³

Conservação dos Solos

Resumo

A preocupação com a preservação e com o manejo sustentável dos solos é uma demanda crescente e atual. A caracterização física dos solos é importante para um conhecimento maior das características e do comportamento geotécnico do meio. Uma importante propriedade física dos solos é a permeabilidade, que representa maior ou menor facilidade oferecida à passagem de um fluido por intermédio de seus vazios. Em estudos ambientais essa propriedade é fundamental para poder conter a dissipação de plumas contaminantes ocasionadas por acidentes ambientais. Existem diversos métodos para a determinação dos valores de permeabilidade, desde coletas com amostras indeformadas e ensaiadas em laboratório, até métodos mais versáteis de análise *in situ* como o permeâmetro de Guelph. O presente trabalho apresenta um estudo de aquisição de dados de permeabilidade através do método do permeâmetro de Guelph dos solos da Universidade Federal de Alfenas, campus Poços de Caldas – MG. A malha de amostragem foi elaborada com o intuito de geração de um mapa potenciométrico de permeabilidade análoga a uma carta de suscetibilidade ambiental.

Palavras-chave: condutividade hidráulica; granulometria; suscetibilidade ambiental.

¹Prof. Me. UNIFAL-MG – Campus Poços de Caldas, Instituto de Ciência e Tecnologia, camarero@folha.com.br.

²Aluna Graduação Bacharelado em Ciência e Tecnologia UNIFAL-MG – Campus Poços de Caldas, Instituto de Ciência e Tecnologia, sisantos9@gmail.com

³Prof. Dr. UNESP – Campus Rio Claro, Departamento de Geologia Aplicada, moreirac@rc.unesp.br

INTRODUÇÃO

A permeabilidade é uma característica do solo que mostra o comportamento do fluido sobre os vazios existente no solo, tal comportamento é expressado pelo coeficiente de permeabilidade (ALONSO, 2007).

O coeficiente de permeabilidade pode ser definido como uma propriedade física que quantifica a taxa de escoamento de um fluido sobre os vazios de determinado solo. A determinação do coeficiente de permeabilidade é de suma importância em estudos ambientais e para a conservação dos solos. Em casos de acidentes ambientais, onde possa ocorrer a dissipação de contaminantes, a permeabilidade dos solos irá reger a velocidade e o aumento da pluma de contaminação através do tempo. Em face desses dados, ao longo de oleodutos são gerados estudos de suscetibilidade ambiental para prever esses tipos de eventos. Os resultados desses estudos são apresentados em cartas ambientais. É possível empregar esses estudos em menores escalas, por exemplo em plantas industriais e ocupação de terrenos urbanos.

Objetiva-se com essa pesquisa a elaboração de um mapa potenciométrico de valores de permeabilidade dos solos do campus de Poços de Caldas em vista de futuras ampliações e ocupações. As coletas de dados serão realizadas em diferentes pontos do Campus que terá como produto final o mapa de permeabilidade análoga a uma carta de suscetibilidade ambiental.

METODOLOGIA

A área de estudo é localizada na rodovia José Aurélio Vilela, BR 267, Km 533, Poços de Caldas – Unifal (figura 1). Nesta região foram definidos 8 pontos de coleta de dados onde foi realizado a análise da condutividade hidráulica por meio do Permeâmetro de Guelph para a geração do mapa de permeabilidade do Campus.

O método de permeâmetro de Guelph foi criado por Reynolds e Erick 1983 e teve seu aperfeiçoamento pelos mesmos em 1985 na University of Guelph, Canadá. (LISBOA,2006).



Figura 1: Área de estudos

As vantagens deste método são a ampla mobilidade, fácil manuseio, pode ser manipulado por apenas um indivíduo e o mesmo pode ser ajustado em terrenos desnivelados (LISBOA, 2006). Em contrapartida o Permeômetro de Guelph é projetado para medir condutividade hidráulica entre 10^{-2} e 10^{-6} cm/s, diferente destes níveis as medições não são confiáveis (ALONSO, 2007).

Os dados de permeabilidade foram processados com o intuito de gerar um mapa potenciométrico de permeabilidade. As coordenadas e os valores de permeabilidade foram interpolados através da técnica de mínima curvatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram executados oito pontos de amostragem com o intuito de cobrir toda a extensão do Campus. Em cada ponto foi realizado o ensaio de permeabilidade. Parte dos pontos estão localizados em solos residuais que tem como característica uma proporção

maior de porosidade e outra parte está localizada em aterros que foram gerados pela construção de prédios no Campus.

O ponto 1 é localizado próximo a quadra de esportes na porção SW do terreno do Campus. O solo é residual com uma porção de solos grossos acima de 52% e o valor de permeabilidade é $3,39 \times 10^{-4}$ cm/s. Nos pontos 2 e 4 o solo amostrado é um aterro preparado para futuras instalações do Campus, com uma grande fração de solos finos que contribui para baixar a permeabilidade, respectivamente $1,53 \times 10^{-5}$ e $3,46 \times 10^{-5}$ cm/s. O ponto 3, ensaiado em solos residuais na porção sul do Campus possui permeabilidade de $1,96 \times 10^{-4}$ cm/s, mesma ordem de grandeza do ponto 1.

O ponto 5 amostrado na região central do Campus em solos residuais, apresentou valores de permeabilidade na ordem de $4,86 \times 10^{-4}$ cm/s. Já o ponto 6 localizado na porção oeste do Campus e próximo a entrada do mesmo, é um aterro muito compactado. Houve dificuldade de tradar esse solo devido ao grau de compactação em que se encontra. Foram inúmeras tentativas de executar o ensaio de permeabilidade, porém sem êxito. Provavelmente o valor de permeabilidade do solo em questão está fora do alcance do equipamento (valores menores que 10^{-6}). Por esse motivo o ponto 6 foi desconsiderado no momento de geração do mapa de contorno. Esses valores tão baixos de permeabilidade são justificáveis pela alta compactação constatada em campo. Os pontos 7 e 8 foram amostrados em solos residuais maduros na região norte do Campus. Os valores de permeabilidade foram respectivamente $1,25 \times 10^{-2}$ (maior valor amostrado) e $7,76 \times 10^{-4}$ cm/s.

Com dados de permeabilidade dos 7 pontos obtidos foi realizado uma interpolação que resultou em um mapa de contorno com os valores de permeabilidade em cada ponto amostrado na figura 2 que apresenta as seguintes informações: a área do gráfico composta por cores mais quentes indica a área mais permeável, logo mais susceptível a contaminação – ponto 7. Os pontos 4, 5 e 8 apesar de estarem fora dessa zona mais permeável ainda se encontram muito próximo a mesma. Os pontos 1, 2 e 3 são os mais distantes dessa zona mais permeável, que indica em um possível acidente o mesmo irá levar um tempo maior para absorção do contaminante, o que torna esta área no sul do Campus de menor suscetibilidade ambiental para contaminantes.

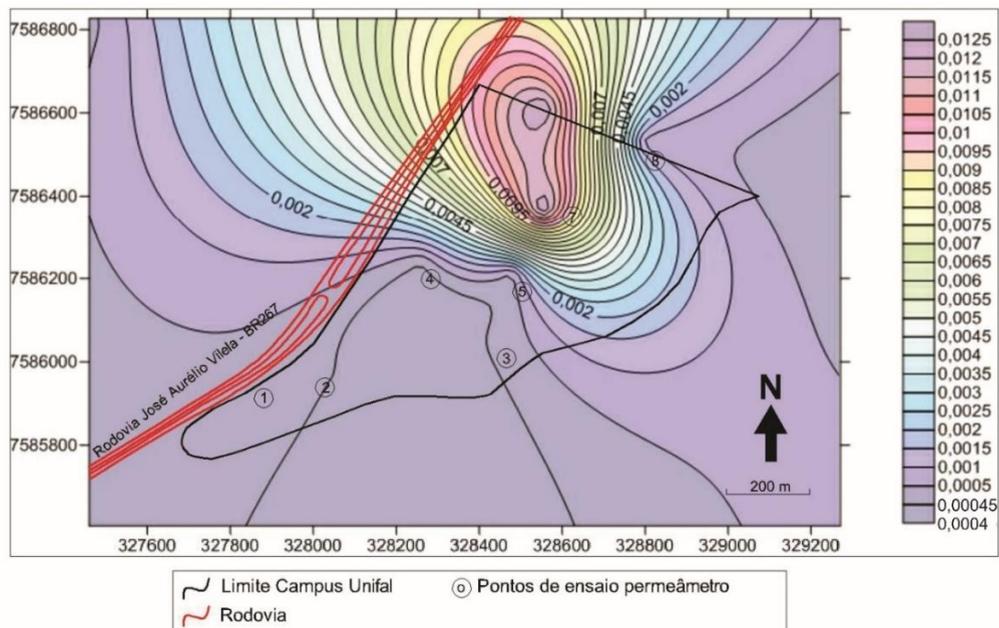


Figura 2: Mapa de Permeabilidade do Campus

CONCLUSÕES

O intuito desta pesquisa foi elaborar um mapa de permeabilidade do solo do Campus de Poços de Caldas da Unifal por meio do método de permeâmetro de Guelph para delimitação de zonas mais permeáveis e susceptíveis a contaminações ambientais.

O Permeâmetro de Guelph demonstrou ser um bom método para o preposto do mapa de permeabilidade pois o mesmo se mostrou eficiente na leitura dos pontos de amostragem como apresentado na pesquisa além de ser um equipamento prático e versátil que facilitou as realizações das análises, além de possuir um tempo de aquisição de dados relativamente rápido. O mapa final gerado através dos resultados de permeabilidade obtido serve como base para futuras instalações do campus atingindo assim o objetivo principal desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALONSO, U.R. **Rebaixamento temporário de aquíferos**. Oficina de Textos, 2007.

LISBOA, Rafael Luis Lobato. **Determinação da condutividade Hidráulica não saturada de solos residuais com o permeâmetro de Guelph e ensaios de laboratório**. 2006. 104 f. Tese (pós-graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.