

DETERMINAÇÃO DE ARGILOMINERAIS, MATÉRIA ORGÂNICA E CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA SATURADA EM SOLOS

Demetrios Chiuratto Agourakis e Nilce Ortiz
Centro de Química e Meio Ambiente - CQMA

OBJETIVO

Os objetivos a serem alcançados no presente trabalho são o estabelecimento da metodologia e implantação no programa de qualidade dos ensaios de condutividade hidráulica saturada, de caracterização mineralógica (difração de raios-X) e de determinação de matéria orgânica pelo método NBR 1300 ABNT [1] complementando os ensaios de caracterização de solos do Laboratório de Solos do Centro de Química e Meio Ambiente-IPEN.

METODOLOGIA

Para o ensaio de determinação da condutividade hidráulica saturada, foi utilizada a metodologia proposta na norma NBR 13292 [2]. Foram coletadas amostras de solo não-deformadas com o auxílio de um amostrador tipo "bate-estacas". As amostras foram coletadas com pequenos excessos no topo e na base de modo a não sofrerem processos de compressão, de desintegração e de impermeabilização. Os excessos, tanto no topo quanto na base, foram removidos cuidadosamente com o auxílio de uma espátula fina de modo que o solo ficasse totalmente alinhado com as extremidades. Um filtro (tipo entretela) foi colocado na base dos tubos contendo as amostras coletadas e preso com um elástico na parte externa do tubo, evitando assim que a amostra se deslocasse para fora do tubo. Outro tubo, vazio e idêntico aos que contém as amostras foi cuidadosamente acoplado e, num recipiente de altura maior que a altura das amostras coletadas, foram colocadas as amostras e adicionou-se água lentamente, por meio de gotejamento, até

o estabelecimento do equilíbrio. Utilizando-se de um suporte feito com um tubo de PVC e um ralo na parte inferior, o conjunto amostra+coluna de carga, já saturado (ou seja, com todos os espaços vazios preenchidos com água), foi colocado neste suporte. Com o auxílio de uma válvula tipo agulha foi mantida uma vazão de água constante até o estabelecimento do regime permanente. O volume escoado foi então medido durante 30 minutos, com o auxílio de uma proveta graduada de 1000mL e este volume foi utilizado para fins de cálculo de acordo com a norma técnica específica.

A amostra de solo foi coletada e quarteada até a quantidade de 20g sendo em seguida peneirada (abertura 0,5mm) e adicionado hexametáfosfato de sódio (Max. 5% da massa de solo). A amostra foi então colocada em suspensão aquosa de 1L e em banho ultra-som por cerca de 1 minuto. O recipiente foi mantido em repouso por 2 h e com o auxílio de uma pipeta ou seringas foram coletadas alíquotas da suspensão resultante entre duas alturas, o topo e meia altura. As alíquotas foram colocadas em lâminas de vidro de 40 X 40 mm devidamente posicionadas em um vidro de relógio, de modo que a suspensão pudesse cobri-las inteiramente. Em seguida as lâminas foram colocadas pelo período de 7 horas dentro de uma estufa previamente aquecida a 100°C e então deixadas por mais 24 horas para que ocorresse a secagem total das mesmas. As análises por difração de raios X nas amostras foram realizadas no difratômetro de raios X, Multiflex, equipado com um contador proporcional e analisador de altura de pulso usando radiação Cu-K α (1,5418 Å),

produzidos sob condição 40kV e 2mA. Os espectros de difração (difratogramas) foram coletados varrendo no intervalo de 2θ , $5^\circ - 35^\circ$ e velocidade de $0,5^\circ / \text{min}$.

RESULTADOS

Analisado-se a tabela 1, observa-se que há uma redução dos valores de condutividade hidráulica ao longo do perfil do solo. Ao traçarmos um paralelo entre os valores obtidos e os valores da EPA [3], pode-se confirmar a tendência à redução, atribuída à mudança na textura do solo ao longo do perfil e, se tratando a condutividade hidráulica uma grandeza dependente do volume de poros e do tamanho das partículas.

Tabela 1.: Resultados do ensaio de condutividade hidráulica saturada.

Amostra	K (cm dia^{-1})
Superficial	403,2
35cm	24,8
100cm	7,44

À medida que se avança no perfil e a textura do solo passa de um franco-argilo-arenoso para um franco-argiloso, com maior quantidade de argila, ou seja, poros menores e mais compactos resultando em redução nos valores de condutividade hidráulica. Confirmou-se que os valores de condutividade hidráulica obtidos experimentalmente estão coerentes quando comparados com outros solos de características semelhantes.

Foram analisadas as amostras 800A e 800B, pertencentes ao acervo de amostras do projeto "Avaliação da extensão da contaminação do solo decorrente da operação da usina termoelétrica de Figueira-PR" (Projeto FAPESP 01/14424-0). Analisando-se os difratogramas obtidos observou-se maior intensidade nos picos referentes aos argilominerais na amostra 800B (horizonte

B do solo à 800m da usina), enquanto que na amostra 800A (correspondente ao solo superficial à 800m da usina) os picos referentes ao quartzo ficaram mais evidentes. Os resultados da análise preliminar mostraram que a metodologia estabelecida apresentou difratogramas satisfatórios indicando que se deve continuar os estudos para outras amostras de solos, uma importante ferramenta na avaliação mineralógica de solos.

CONCLUSÕES

Ao final deste período de trabalho, foi possível estudar e compreender os mecanismos envolvidos na implementação de metodologia de caracterização de solos em laboratório. Os resultados obtidos tanto nos ensaios de condutividade hidráulica saturada quanto na difração de raios-X, se mostraram em acordo com a literatura, atestando assim que as metodologias em estudo são promissoras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Determinação do teor de matéria orgânica por queima a 440°C . ABNT, 1996. (NBR 13600).
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga constante. ABNT, 1995. (NBR 13292).
- [3] EPA, ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Hydraulic conductivity. Disponível em: www.epa.gov/ada/csamos/models/bioscrn.html > Acesso em julho de 2004.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq - Bolsa PROBIC