

Aquisição e modelagem de dados indiretos para cubagem e escavação de contaminação por Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA)

Alexandre Muselli Barbosa^{1,2}; Lélia Cristina da Rocha Soares²; Leonides Guireli Netto³; Gabriela Paupitz Mendes²; Cláudio A. O. Nascimento²

Resumo

A obtenção de dados para a realização de projetos de intervenção em áreas contaminadas por DNAPL (do inglês *dense non-aqueous phase liquid*, ou líquido não aquoso mais denso que a água) é um desafio. Os métodos não invasivos possibilitam a obtenção de dados em grande volume, com baixo custo e menor risco. Este trabalho apresenta os resultados da aplicação de método indireto de IRC (imageamento de resistividade capacitiva) combinada com modelagem, a fim de determinar zonas de armazenamento para a realização de escavação do solo contaminado. Por meio da identificação das anomalias elétricas, as áreas de escavação foram delimitadas de forma precisa. Assim, foi possível determinar as áreas prioritárias e executar com sucesso as devidas intervenções. Os resultados foram validados por meio das análises químicas realizadas no solo coletado em cava. O método também registrou assinaturas elétricas que sugerem processo de atenuação natural da contaminação por HPA.

Abstract

Obtaining data for carrying out intervention projects in sites contaminated with DNAPL (dense non-aqueous phase liquid) is a challenge. With non-invasive methods it is possible to collect large volumes of data, at low cost and less risk. This work applied the capacitive resistivity imaging indirect method, combined with modeling, to determine storage zones for carrying out excavations of the contaminated soil. Through the identification of electrical anomalies, the excavation areas were precisely delimited. Thus, it was possible to determine the priority areas and successfully implement the necessary interventions. The results were validated through chemical analyzes of the soil collected in the pit. The method also recorded electrical signatures that suggest a natural attenuation process of PAH contamination.

Palavras Chave: Solos contaminados, creosoto, DNAPL, Métodos não invasivos.

¹Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. Av. Prof. Almeida Prado, 532. São Paulo-SP 05508-901, Brasil. E-mail: muselli@ipt.br

²Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Dept. Eng. Química. Av. Prof. Lineu Prestes, 580. São Paulo-SP 05508-000, Brasil

³Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP. Av. 24 A, 1515 Rio Claro-SP 13506-700, Brasil

1 - Introdução

Projetos de intervenção em áreas contaminadas por DNAPL com hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) trazem desafios técnicos devido às características físico-químicas desses compostos, cenário que se agrava em casos complexos, como em *brownfields*. Uma estratégia viável é a aplicação de métodos pouco invasivos. Entretanto, sistemas que usam o método de cravação, além da obtenção dos dados restrita à área de influência do sensor, podem formar caminhos preferenciais em subsuperfície. Desta forma, métodos como o imageamento de resistividade capacitiva (IRC) são uma alternativa, por não necessitar nenhum tipo de perfuração e com aquisição de dados em grande volume, possibilitando a geração de modelos de distribuição.

2 - Materiais e Métodos

O estudo foi realizado na área da Antiga UTM Jaguaré, site contaminado por creosoto e seus derivados. Os dados de IRC foram coletados com o equipamento Geometrics OhmMapper®. A área de captação foi determinada em 40 m por 22,5 m, sendo realizadas 10 seções longitudinais. Os dados foram transformados pelo método de inversão, com o programa Geotomo RES2DINV. O modelo geostatístico foi gerado pelo método de krigagem ordinária tridimensional, no programa Geosoft Montaj. As áreas prioritárias para a escavação foram determinadas com base no modelo e na validação dos resultados, com análise química para as amostras de solo coletadas em cava.

3 – Resultados e considerações

A aplicação de método IRC possibilitou a coleta de dados em alta densidade, de forma não invasiva e rápida, sendo uma grande vantagem dentro do processo de tomada de decisão. Por meio do modelo tridimensional, discretizou-se as anomalias resistivas geradas pela contaminação por HPA, possibilitando a determinação das áreas de armazenamento dos contaminantes em subsuperfície e a cubagem para escavação, totalizando 2200 toneladas de material. As análises químicas validaram o resultado do modelo, demonstrando a acurácia do método e a viabilidade de sua aplicação em sites complexos. Por meio do modelo, também foram observadas zonas de anomalias de resistividade inferior aos valores de *background* nas bordas da área fonte, sendo indicativo da ocorrência de processo de atenuação natural dos contaminantes. São necessários mais testes para validar a aplicação do método para projeto de atenuação natural monitorada.