



Utilização de Radar de Penetração Profunda no Estudo de Aterro de Resíduos

Saraiva, F.A. - Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas do Instituto de Geociências da USP - Brasil

Pivtorak, A. - Deep GPR Research Company - St Petersburg, Russia

Moura, R.M.M. - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal

Contatos - fasaraiv@usp.br

Copyright 2022, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

Este texto foi preparado para a apresentação no IX Simpósio Brasileiro de Geofísica, Curitiba, 4 a 6 de outubro de 2022. Seu conteúdo foi revisado pelo Comitê Técnico do IX SimBGf, mas não necessariamente representa a opinião da SBGf ou de seus associados. É proibida a reprodução total ou parcial deste material para propósitos comerciais sem prévia autorização da SBGf.

Resumo - Os ensaios geofísicos com o Radar de Penetração Profunda (DPR) tiveram por objetivo fornecer subsídios aos estudos ambientais e hidrogeológicos na área do Aterro de Ilhabela, de forma a caracterizar o depósito de resíduos e o substrato geológico, em especial determinar a espessura do pacote de resíduos e zonas com anomalias correlacionáveis ao fluxo de água subterrânea e lixiviado para, desta forma, possibilitar a correta localização para instalação de poços de monitoramento.

O objetivo principal foi a detecção de alterações das propriedades geoelétricas correlacionáveis à presença de resíduos e de lixiviado (chorume) infiltrado no subsolo do local. O lixiviado reflete, em sua composição, os compostos orgânicos e químicos presentes no lixo, formando pluma de contaminação que se move em concordância com o fluxo das águas subterrâneas.

A principal característica distintiva do DPR é a acumulação de energia em um único pulso transmitido de alta tensão em vez da síntese do sinal recebido por um processamento repetitivo estroboscópico dos radares comuns ou rasos. Os modelos atuais de DPR, com transmissores de elevada potência e antenas de 15 a 25 MHz têm permitido investigação em profundidades de até 250m.

Assim como o GPR comum, o DPR consiste de três módulos principais (**Figura 1**): antena com transmissor e antena com receptor, esta ligada por cabo à unidade de controle e armazenamento dos dados. Ao contrário do GPR, o DPR não necessita em campo de notebook para armazenamento, sendo os dados descarregados posteriormente para tratamento em um programa específico denominado KROT® , sendo utilizada nesse projeto a versão 1405-1118 que permite uma série de tratamentos e filtros, inclusive com correção topográfica.

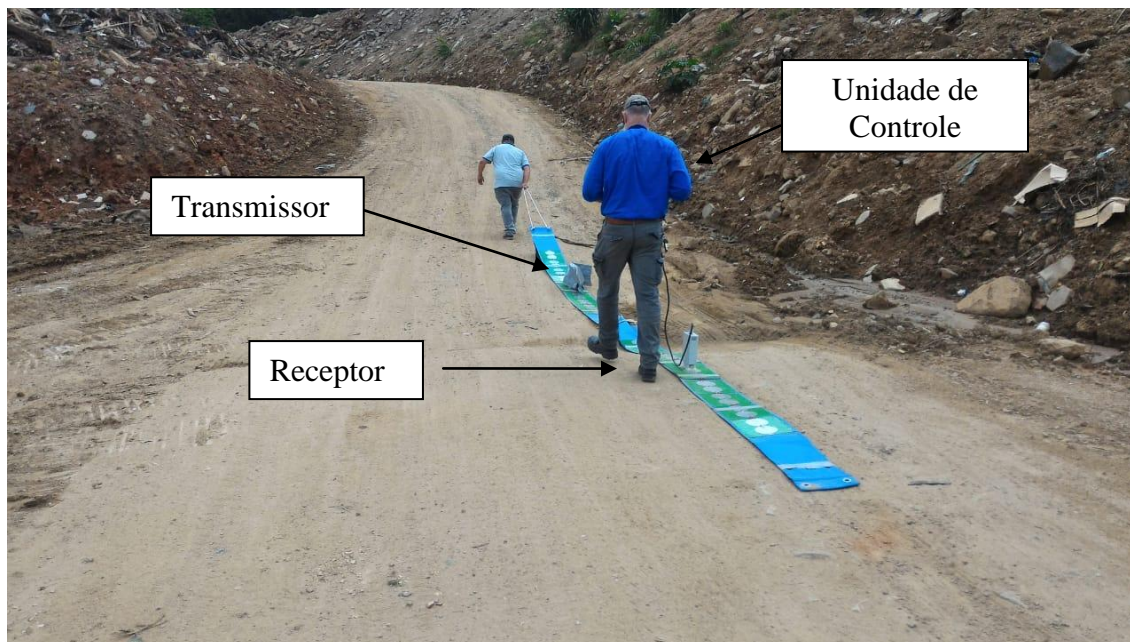


Figura 1: Equipamento DPR em uso na área, observando-se as antenas junto ao solo

O equipamento utilizado no levantamento de campo foi o modelo Loza 2N MPEP provido de transmissor de 10 MW de potência, amplitude de frecuencia de trabalho de 1 a 50 MHz e amostras/scan (ns) de 512 a 4096. Foram utilizadas antenas de 3 e 6m, com possibilidade de investigação de até 150m de profundidade, tendo obtido sinal de excelente qualidade até cerca de 100 metros de profundidade em média.

Foram efetuadas oito linhas de levantamento, em duas etapas distintas, recobrido praticamente toda a área do antigo aterro onde foi possível o deslocamento do equipamento, que requer contato constante com o solo ou piso.

Os resultados obtidos com o DPR foram associados a modelo geológico local construído com base na interpretação dos resultados e aos dados das sondagens próximas. Desta forma pode ser construída uma legenda que integra tanto os dados DPR como os dados das sondagens:

Os resultados indicam claramente duas fases de deposição de material no local, em estratos horizontais de cerca de 13m de espessura total, concordante com os resultados das sondagens efetuadas posteriormente no local que indicaram uma espessura de 12,9m, ou seja, uma diferença de menos de 1%. Abaixo do material disposto no aterro ocorrem porções de rocha sã, correspondente aos granitos esperados para o local, eventualmente fraturados.

A **Figura 2** mostra o resultado de um dos perfis executados, com apresentação dos dados do DPR, dos dados de geologia interpretados resultado integrando o radargrama e a geologia interpretada.

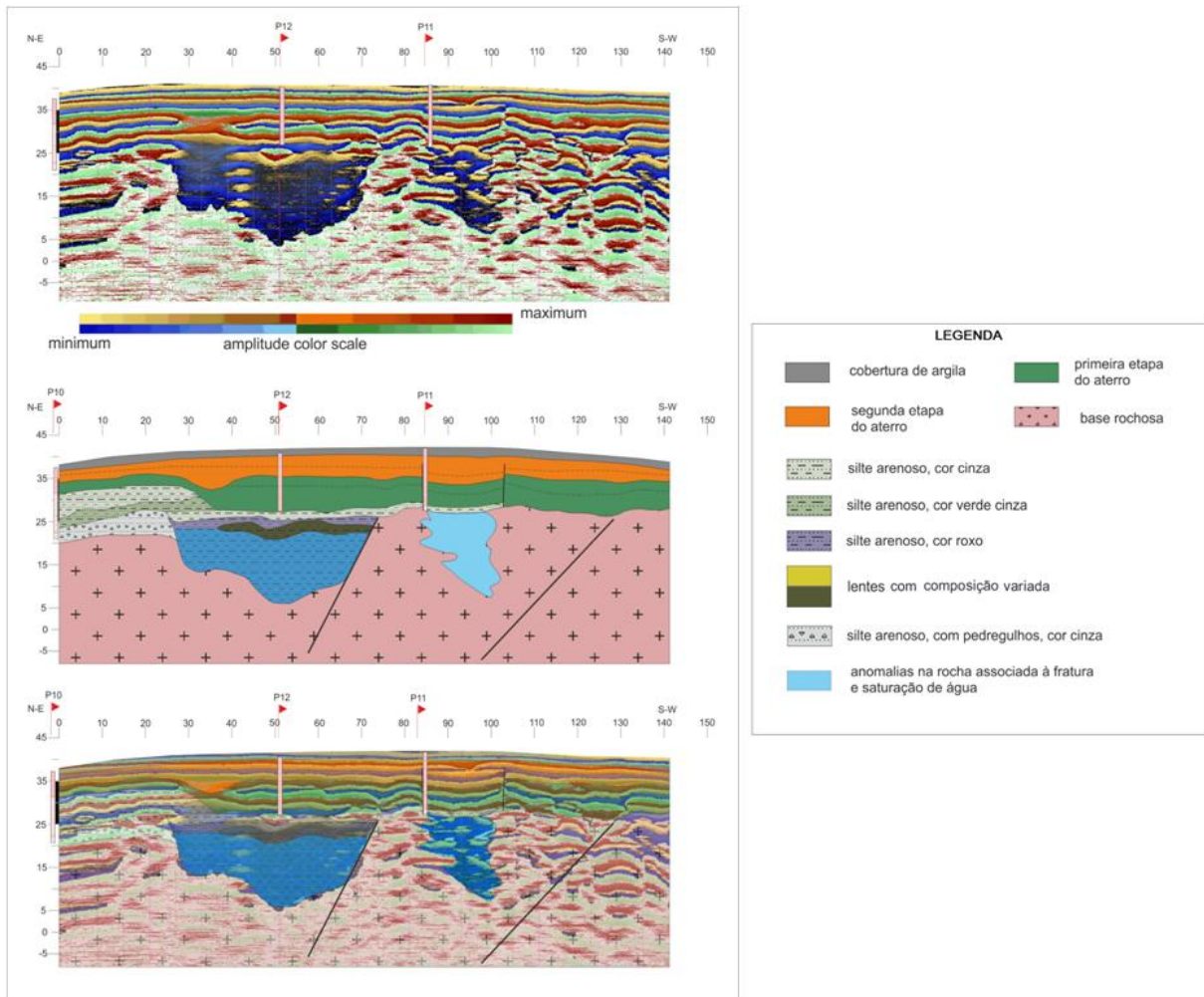


Figura 2: Resultado integrado DPR com modelo geológico

Desta forma os resultados indicam excepcional precisão, confirmada por sondagens, mostrando que este método possui um grande diferencial definindo o corpo de aterro com seus limites verticais bem delineados além das zonas de fratura, saturação e possível contaminação no substrato rochoso.

Os autores agradecem à FDTE - Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia pela permissão para uso dos resultados, em especial ao oceanógrafo Roberto Ávila Bernardes, gerente do projeto.