

## EMPREGO DO RADAR DE PENETRAÇÃO (GPR) EM INVESTIGAÇÕES GEOTÉCNICAS E AMBIENTAIS

**Aluna: Débora Lopes Pilotto Domingues**

**Orientadores: Eurípedes Vargas Jr. e José Araruna Jr.**

### Introdução

A utilização do gpr como ferramenta auxiliar em investigações geotécnicas e ambientais tem sido muito difundida nos últimos anos [1,2,3 e 4]. O gpr vem sendo utilizado para minimizar o montante de resíduos em áreas supostamente contaminadas [5], corroborar nas informações pontuais fornecidas pelas sondagens [6], e para localizar estruturas enterradas em áreas de difícil acesso [7].

No entanto, a sua utilização vem sendo alvo de críticas por parte da comunidade técnica, que, por muitas vezes, coloca a sua utilidade em cheque. Segundo Iyomasa [1], a aplicação do gpr de forma indiscriminada e sem critérios técnicos, origina problemas tanto na aquisição quanto na interpretação de seus resultados.

### Objetivos

O presente projeto visa a estudar a aplicabilidade do radar de penetração (gpr) em aplicações de cunho geotécnico e ambiental.

### Metodologia

Os levantamentos geofísicos são executados empregando um radar de penetração (gpr) da marca MalaGeoscience, modelo Ramac. Os perfis são adquiridos através da utilização de uma antena blindada de 250MHz instalada em um veículo plástico equipado com um odômetro.

A frequência central de antena foi escolhida por propiciar uma boa penetração do sinal, possibilitando um alcance superior a 2m. A antena por ser blindada minimiza os problemas associados à interferência de ruídos externos.

A aquisição de dados GPR foi realizada utilizando-se o programa GroundVision® e, para a maioria dos perfis, são adotados os seguintes parâmetros:

- número de amostras por scan (traço) – 1000;
- número de stacks (empilhamento) – 4;
- range (janela temporal) – 200ns;
- intervalo entre scans (traços) – 0,02m;
- sem ganho;
- nenhuma filtragem.

Os dados adquiridos são processados utilizando-se o programa RADAN for Windows®, versão 6. Todos os radargramas obtidos foram processados utilizando-se os mesmos recursos de processamento. Primeiramente, corrigi-se o atraso da onda direta para a posição zero e, em seguida, os dados são filtrados com um filtro vertical, IIR filter, corta baixa de 500 MHz e corta alta de 125 MHz, para delimitar a faixa de frequência atingível pela antena utilizada. Uma função de ganho do tipo automática (AGC/SEC) em 10 pontos é aplicada. Ainda, para uma melhor visualização dos dados, utiliza-se o recurso de ajustar a escala horizontal, *skipping*, o qual permite especificar o número de scans (traços) a mostrar. Para conversão da escala vertical em tempo (ns) em profundidade (m), adota-se o valor da constante dielétrica

medida or um TDR da marca Trase.

A localização das sondagens é levantada através de um sistema GPS geodésico da marca ASHTEC, modelo PROMARK II. Este sistema apresenta uma exatidão de 0,5cm na escala horizontal e 1cm na escala vertical.

### **Conclusões**

O levantamento GPR é um processo não invasivo de investigação. Ele detecta anomalias típicas de estruturas enterradas e feições geológicas. No entanto, é necessário que as constatações do GPR sejam investigadas através de métodos intrusivos para comprovar a sua veracidade.

### **Referências**

- 1 - Iyomasa, W.S.; Galli, V.L.; Blanco, R.G & Campos, G.C. (2006). O uso do radar de penetração no solo para localização de dutos em áreas urbanas: potencialidades e limitações. *Revista Solos e Rochas*, vol. **29**, número 2, pp. 177-188.
- 2 - Nunes, C.M.F. (2002). *Aplicações do GPR (Ground Penetrating Radar) na caracterização de perfis de alteração de rochas gnáissicas do Rio de Janeiro*, Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 143 p., 2002.
- 3 - Greenhouse, J.; Gudjurgis, P. & Slaine, D. (1995). *Applications of surface geophysics to environmental investigations*, Notes for an EEGS Short Course, 173 p.
- 4 - Annan, A.P.; Cosway, S.W. & Redman, J.D. (1991). *Water table detection with ground penetrating radar*, Proceedings of the International Congress of Society of Exploration Geophysical, n. 61, pp. 494-496.
- 5 - Souza, M.M; Araruna Jr., J.T. & Antunes, F.S. (2006). *Uso do gpr em investigações ambientais. Estudo de caso: base de combustíveis – SP e indústria mecânica –RJ*. Anais do XIII Congresso Brasileiro dos Solos e Engenharia Geotécnica, vol. 3, p. 1437-1442.
- 6- Souza, M.M; Araruna Jr., J.T., Antunes, F.S. & Ferreira, C.M. (2006). *O uso do gpr para detecção de vazamentos de água. Estudo de caso: Parque Gráfico do Jornal O Globo*. Anais do XIV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, Curitiba.
- 7 - Araruna Jr., J.T.; Nunes, C.M.; Costa,A. & Vargas Jr., E.A. (2002). *O emprego do radar de penetração (gpr) na detecção de elementos de fundação*. Anais do XII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, São Paulo, vol. 1, p.135-146.