

OTIMIZAÇÃO DE PERFIS DE REFLEXÃO GPR SOBRE MANILHAS DE CONCRETO E TUBULAÇÕES DE PVC INSTALADOS NO SÍTIO CONTROLADO DE GEOFÍSICA RASA DO IAG-USP

Robson Santos Lima

Orientador: Dr. Jorge Luís Porsani (IAG-USP)

130 p. – Dissertação (Mestrado) – Defesa 18.05.2006

RESUMO. Nesta pesquisa são apresentados resultados de perfis de reflexão GPR realizados sobre duas linhas instaladas no campo de provas do IAG-USP ou Sítio Controlado de Geofísica Rasa do IAG-USP, visando à obtenção de parâmetros ótimos de campo para melhorar a caracterização de interferências normalmente encontradas no ambiente de grandes centros urbanos. Uma linha de estudos é caracterizada por manilhas de concreto vazias de diferentes diâmetros e a outra é caracterizada por tubulações de PVC com 4" de diâmetro (vazias, cheias e semi-preenchidas por água de torneira), ambas instaladas em várias profundidades. Vários parâmetros de campo foram testados, tais como, modos de aquisição dos dados passo a passo e contínuo, frequências de 100 MHz e 200 MHz, arranjos de antenas Ey-Ey e Ex-Ex, *stacks* iguais a 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 e 512 e espaçamentos entre traços de 0,2 m, 0,1 m e 0,05 m. Após os testes destes parâmetros foram estabelecidos fluxogramas de processamentos para o conjunto de dados com iguais frequências e arranjos de antenas, evitando assim, que o processamento influenciasse as características dos parâmetros usados no campo. Estudos de modelagens numéricas bidimensionais para as duas linhas foram realizados, através do método das diferenças finitas no domínio do tempo-FDTD, onde foram obtidos padrões de refletores típicos para cada tipo de alvo e estes permitiram dar maior confiabilidade na interpretação dos dados. A análise dos perfis de reflexão permitiu definir os melhores parâmetros de campo para a identificação das interferências instaladas nas duas linhas de estudos. Na linha de manilhas de concreto os parâmetros que proporcionaram imagens com melhor qualidade foram: aquisição dos dados no modo passo a passo, frequência de 100 MHz, arranjo de antenas Ex-Ex, espaçamento entre traços de 0,2 m e *stack* de 512, onde este último proporcionou melhor identificação das manilhas menores, localizadas a maiores profundidades. Por outro lado, na linha de tubulações de PVC os parâmetros de aquisição que possibilitaram a detecção de mais alvos e com melhor resolução foram: aquisição dos dados no modo contínuo, frequência de 200 MHz, arranjo de antenas Ey-Ey, espaçamento entre traços de 0,05 m e *stack* de 32. Nesta linha, somente os alvos mais rasos instalados até 1 m de profundidade apresentaram uma boa correlação com os resultados da modelagem, devido à elevada atenuação da onda eletromagnética no meio. Para os resultados apresentados nas duas linhas de estudos, fica claro que o bom imageamento dos alvos depende de uma combinação de fatores, como frequência e arranjo das antenas, disposição, geometria, profundidade e composição dos alvos, espaçamento entre os traços e *stack*. Os resultados desta pesquisa apresentaram uma boa concordância com os resultados das modelagens numéricas e estão de acordo com os resultados publicados na literatura, podendo ser utilizados como referência para futuros trabalhos onde não se têm informações da subsuperfície.

ABSTRACT. In this research are presented results of GPR reflection profiles of two lines constructed on the test site of IAG-USP or Controlled Test Site of Shallow Geophysics of IAG-USP, aiming at the optimization of the field parameters for the advanced characterization of interferences found in big urban cities environment. One line is characterized by empty concrete tubes of different diameters and the other is characterized by PVC pipe of 4" diameter (the pipes are empty, completely and partially filled with water), both installed in various depths. Many field parameters were tested, such as, step by step and continuous mode acquisition, 100 MHz and 200 MHz frequencies, antennas configuration of Ey-Ey and Ex-Ex, stacks of 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 and 512 and trace of 0.2 m, 0.1 m and 0.05 m. After testing these parameters, processing steps were established for the data set with the same frequency and antenna configuration, avoiding the influence of the processing on the field parameters. Two dimensional numerical modeling studies were made for the two lines, using the Finite Difference Time Domain method – FDTD, where patterns of typical reflectors were obtained for each type of target and these patterns allowed data interpretation confidence to be enhanced. The reflection profile analysis implied the definition of the best field parameters used to identify the interferences installed on both studies lines. On the concrete tubes the parameters provided best quality images were: step by step data acquisition, 100 MHz frequency, Ex-Ex antenna configuration, 0.2 m trace spacing e 512 stack, while the last provided best recognition of the smaller tubes, localized at greater depths. On the PVC piping, on the other side, the acquisitions parameters that improved the detection of more targets with best resolutions were: continuous data acquisition, 200 MHz frequency, Ey-Ey antenna configuration, 0.05 trace spacing and 32 stack. On this line, only the shallower targets, buried up to the depth of 1 m presented good correlation with the modeling, due to the high attenuation of the electromagnetic field by the medium. From the presented results on both lines, it is clear that the good imaging of targets depends on parameters matching, like frequency and antenna configuration, arrangement, geometric arrangement, target composition and depth, trace spacing and stack. The results of this research showed good agreement with the numerical modeling results and with the literature, can be used like reference to future survey where none information of subsurface is available.