

LOCALIZAÇÃO DE ESTRUTURA SUBTERRÂNEA EMPREGANDO VLF

Carlos Tadeu Carvalho do Nascimento¹

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados de um levantamento geofísico terrestre executado sobre uma estrutura de concreto armado. A estrutura corresponde a uma galeria subterrânea destinada ao escoamento de águas pluviais na região do *campus* da Universidade de Brasília, e cujo trecho final situa-se na margem do Lago Paranoá. Neste levantamento foi utilizado o método VLF. A estrutura de concreto que serviu de alvo neste levantamento geofísico produziu uma anomalia de condutividade em função da sua armação interna de aço. O método VLF mostrou-se adequado para localização deste tipo de estrutura.

ABSTRACT

The purpose of this work is to present the results of a ground geophysical survey over a buried reinforced concrete structure. The structure is a buried conduct for rain water drainage at the University of Brasília *Campus*, with the final segment placed at Paranoá Lake margin. In this survey VLF electromagnetic method was used. The steel inside the reinforced concrete structure produced a conductive anomaly. The result show that is possible to identify reinforced concrete structures using the VLF method.

PALAVRAS-CHAVE:

Geofísica, geotecnia, meio ambiente.

¹ Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina, Planaltina - DF, CEP: 73345-010.
Tel.: (61)3488-8052, e-mail: carlostadeu@unb.br

1 - INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados de um levantamento geofísico com um equipamento eletromagnético do tipo VLF executado sobre uma estrutura de concreto armado. A estrutura corresponde a uma galeria subterrânea destinada ao escoamento de águas pluviais na região do *campus* da Universidade de Brasília.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

O trabalho com métodos eletromagnéticos envolve a medição de uma ou mais componentes de um campo elétrico ou magnético. Normalmente, um transmissor, uma bobina percorrida por corrente elétrica alternada, gera um campo magnético primário. O campo magnético primário interage com os condutores na subsuperfície, gerando correntes elétricas, as quais, por sua vez, geram um campo magnético secundário. Um receptor na superfície, outra bobina, é influenciado pelos campos primário e secundário. A relação entre as componentes dos campos primário e secundário fornece uma medida das propriedades elétricas da subsuperfície [1,2].

No caso do método VLF (*Very Low Frequency* ou frequência muito baixa), os equipamentos operam com ondas de rádio no intervalo de 15 a 25 kHz como campo magnético primário, e fornecem valores angulares das componentes em fase e fora de fase do campo secundário relativas ao campo primário. Podem-se usar estações de rádio portáteis ou utilizar as ondas geradas por estações militares que operam em sua maioria no hemisfério norte. Nestes casos seleciona-se uma estação cuja localização e potência permitam boa recepção na área de estudo. Em ambos os casos, é necessário observar a orientação da propagação do sinal em relação ao alvo condutor [1,2].

Alguns fatores capazes de influenciar um levantamento de VLF são o contraste de resistividade elétrica entre o meio e o alvo, a atenuação do sinal primário com a distância da fonte, o relevo, e aqueles relacionados com a atividade solar, como época do ano, hora do dia e latitude. A radiação eletromagnética gerada por equipamentos elétricos e a presença de estruturas condutoras na superfície também podem causar interferência. Finalmente, cabe lembrar que as estações transmissoras interrompem periodicamente suas atividades para efetuar manutenção [1,2].

3 - ÁREA DE ESTUDO

O local de estudo situa-se no Distrito Federal, dentro do *campus* da UnB (*campus* Darcy Ribeiro), na Asa Norte do Plano Piloto. O objeto de estudo é uma galeria subterrânea destinada ao escoamento de águas pluviais cujo trecho final situa-se na margem do Lago Paranoá (Figura 1). Esta galeria é construída em concreto armado, tem paredes com dez centímetros de espessura e seção quadrada. O vão central mede três por três metros. O sentido do escoamento é de sudoeste para nordeste. Parte da galeria posiciona-se sob uma quadra esportiva delimitada por uma cerca de arame.

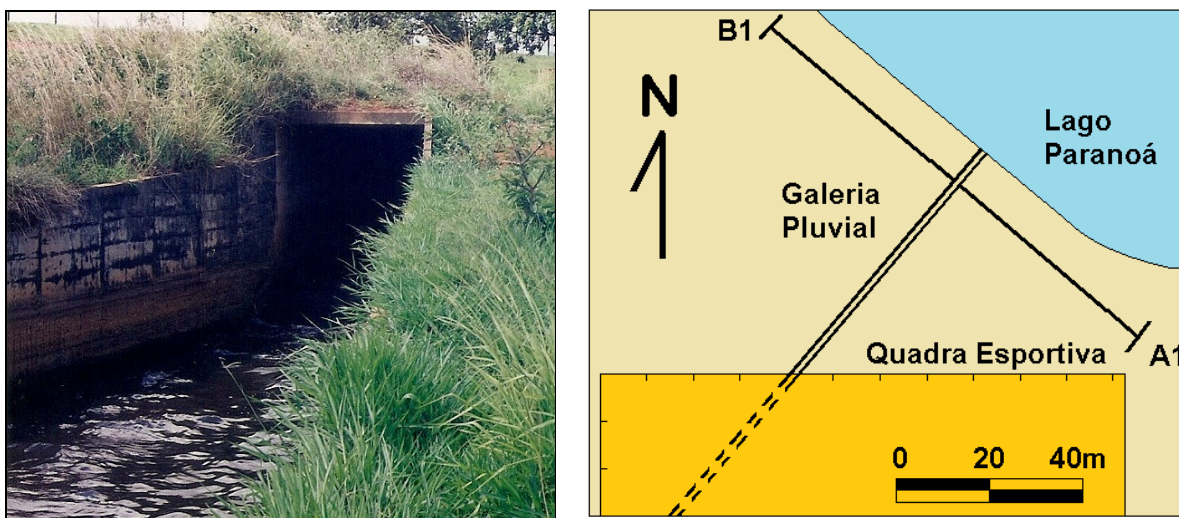


Figura 1. Fotografia da galeria e esquema mostrando a linha do levantamento geofísico.

4 - RESULTADOS

Durante o trabalho com VLF utilizou-se o sistema EM-16, fabricado por Geonics, Canadá. O perfil realizado teve um comprimento total de 100 metros, com leituras a cada 2 metros (Figura 1). O trabalho foi executado no dia 15 de novembro de 2000, com início às 09h00min e término às 12h00min. As leituras, no caso do EM-16, correspondem a valores entre +150% e -150%. Estes valores expressam a relação das componentes em fase e fora de fase (quadratura) do campo secundário com o campo primário.

O equipamento de VLF utilizado forneceu leituras da componente em fase de um campo magnético secundário como percentual de um campo magnético primário (Figura 2). Ambos os campos representam a interação entre estruturas condutoras de eletricidade presentes no subsolo e ondas eletromagnéticas com frequência de 24 kHz, originadas na

estação rádio transmissora NAA, localizada no nordeste dos EUA, que servem para radio comunicação e que foram utilizadas neste trabalho como campo primário. O perfil foi posicionado ortogonalmente à galeria, interceptando-a na posição 50 metros. Notar as leituras positivas à medida que se aproxima do condutor e as leituras negativas a medida que se afasta. O cruzamento da curva com o eixo horizontal do gráfico (0 %) possibilita situar a anomalia no terreno.

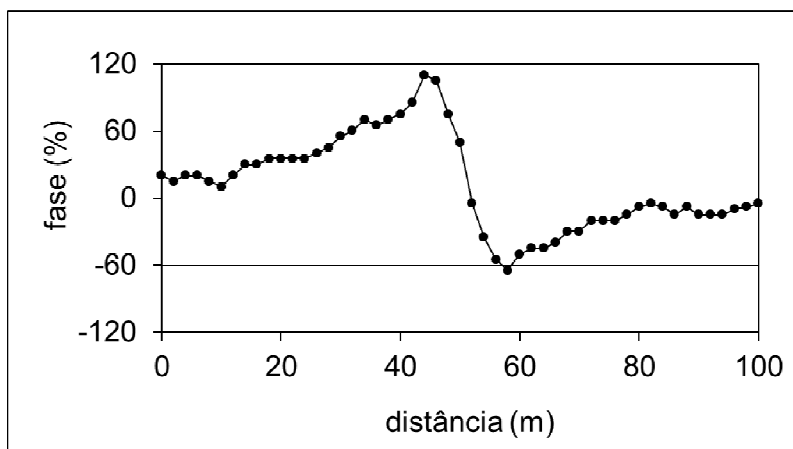


Figura 2 - Leituras do ângulo em fase ao longo do perfil A1B1.

5 - CONCLUSÃO

Este trabalho teve por objetivo verificar a aplicabilidade desta técnica à identificação de um alvo condutor de eletricidade, nesse caso, a armação de aço que compõe a estrutura de concreto armado da galeria de escoamento de águas pluviais. Os resultados mostram que a galeria comporta-se como um alvo condutivo e permite concluir que estruturas deste tipo podem ser localizadas por meio de equipamentos geofísicos eletromagnéticos do tipo VLF.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Benson, R.; Glaccum, R. A.; Noel, M. R. **Geophysical Techniques for Sensing Buried Wastes and Waste Migration**. National Ground Water Association, Dublin, 1982.
- [2] Telford, W. M.; Geldart, L. P.; Sheriff, R. E. **Applied Geophysics**. Cambridge University Press, Cambridge, 1990.

AGRADECIMENTOS

Laboratório de Geofísica Aplicada da Universidade de Brasília.