

IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA TRANSMISSOR DE VLF

Dionísio B. Quental¹, Luís H. M. Oliveira¹, José C. Rocha Filho¹, Carlos T. C. Nascimento²

1. Estudante de Gestão Ambiental da Universidade de Brasília, Campus Planaltina

2. Professor da Universidade de Brasília, Campus Planaltina

Resumo

Este trabalho, teve por objetivo a instalação de uma estação de rádio transmissão VLF. O equipamento apresentou vantagem com relação as transmissoras fixas, devido a possibilidade de fazer levantamentos geofísicos em lugares com deficiência ou ausência de sinal. A fragilidade e dificuldade de operação do sistema de acondicionamento da antena são considerados pontos negativos para uma perfeita operação do equipamento. Mesmo com as dificuldades observadas, conclui-se que os resultados do trabalho foram satisfatórios. Observou-se um decaimento quase linear na qualidade do sinal numa distância de 500 metros a partir da antena. A partir desta distância a qualidade do sinal permanece aproximadamente constante. Este resultado mostra que a distância efetiva mínima a partir da antena, disposta de forma linear, para se executar um levantamento geofísico é de cerca de 500 metros, em condições ambientais semelhantes àquelas deste trabalho.

Palavras-chave: Geofísica. Distrito Federal. Aquífero.

Introdução

O levantamento geofísico utilizando o método VLF (Very Low Frequency), tem sido utilizado na identificação de água subterrânea em rochas fraturadas. O principal objetivo da identificação de água subterrânea é a perfuração de poços tubulares, visando atender as necessidades humanas. A utilização de métodos geofísicos eletromagnéticos envolve a medição de campos elétricos e magnéticos. O transmissor do equipamento gera um campo magnético primário (H_p). O campo primário interage com condutores presentes na subsuperfície, gerando correntes elétricas, as quais levam ao surgimento de um campo magnético secundário (H_s). O receptor, outra bobina, é influenciado pelos campos primário e secundário. A relação observada entre H_s e H_p é proporcional a condutividade dos materiais em subsuperfície (Carvalho Dill et al. 1998). Fatores como, cercas de arame, máquinas agrícolas e aeronaves podem interferir nos valores resultantes relacionados a condutividade (Marques, 1995; Farias, 1996).

A ocorrência de água subterrânea em meio fraturado está restrita a espaços originados por esforços tectônicos gerando fraturas, fissuras, juntas e falhas, o que dificulta a captação (Lousada e Campos, 2005). O método VLF representa uma forma barata de prospectar água em ambientes subsuperficiais e minimiza as ocorrências de perfuração de poços secos e de baixa vazão (Marques, 1995; Saraiva e Demétrio, 2004).

O método VLF opera com ondas de rádio no intervalo de 15 a 25 kHz como campo magnético primário. São utilizadas estações de rádio portáteis ou ondas geradas por estações militares que operam em sua maioria no hemisfério norte. Em ambos os casos, é necessário observar a orientação da propagação do sinal em relação ao alvo condutor (Nascimento e Almeida, 2015).

O trabalho, tem por objetivo a instalação da estação de rádio transmissão portátil TX 27, fabricada pela empresa canadense Geonics. Esta estação opera com ondas de rádio com frequência de 18,6 kHz como campo magnético primário. O equipamento é alimentado por corrente elétrica alternada, 220 volts, 50/60 Hz. A antena é um fio de arame com diâmetro aproximado de 1 mm², revestido por verniz isolante e com 1 km de comprimento (GEONICS, 1996).

Metodologia

O presente trabalho partiu de estudos preliminares em escritório, onde mapas topográfico e geológico e imagens de satélite foram ferramentas utilizadas para a escolha da área de trabalho. Entendeu-se que a Estação Ecológica Águas Emendadas (ESECAE), era um local adequado para um levantamento geofísico utilizando VLF, haja vista o fenômeno natural que ocorre na Estação. Neste local existe uma rampa de elevação que forma um divisor de águas responsável pela formação de duas grandes bacias latino-americanas, a Tocantins/Araguaia e a Platina. O trabalho foi realizado em uma propriedade particular que faz fronteira com a ESECAE. Nesta propriedade foi instalada a antena da estação TX 27 e foram realizados quatro perfis para avaliação da qualidade do sinal. Nos quatro perfis, denominados de A10-B10; A20-B20; A30-B30; A40-B40, foram posicionados pontos de medição do campo primário, com espaçamento médio de 70 metros.



Figura 1 - Estação transmissora TX 27 e detalhes da conexão da antena com o equipamento e com os pontos de aterramento.



Figura 2 - Operação de disposição da antena no terreno. A antena consiste de um arame com comprimento de 1 km e diâmetro de 1 mm².

A fazenda é utilizada para a plantação de grãos, para tanto, o local conta com galpão, máquinas agrícolas, cercas em arame e redes de alta e baixa tensão próximos da área de estudo. Os trabalhos de campo foram realizados em seis idas ao local, onde todos os levantamentos realizados foram feitos no período da manhã, objetivando manter um padrão na coleta. Com o auxílio do GPS, buscou-se a localização para instalação da antena do transmissor portátil TX 27. A mesma foi posicionada ao lado de uma estrada dentro da propriedade. Por medidas de segurança, piquetes de sinalização foram colocados no local em que a antena estava disposta para a realização dos trabalhos de coleta de dados em campo. As extremidades do fio de arame (antena), foram lixadas, uma extremidade foi conectada ao transmissor e a outra a uma haste aterrada ao solo, uma outra haste aterrada faz conexão com o transmissor TX 27 (Figuras 1 e 2).

A distância da fonte de alimentação para o transmissor, foi de aproximadamente 200 metros, para tanto, fez-se necessário o uso de extensões para a alimentação do equipamento. As medições com o receptor EM 16, também fabricado pela Geonics, foram realizadas nos quatro perfis posicionados de forma perpendicular à antena, as medidas se deram da extremidade "A" para a extremidade "B", nos respectivos perfis.

Resultados e discussão

O levantamento geofísico realizado na fazenda utilizou o transmissor portátil TX 27 e o receptor EM 16, fabricados pela Geonics, Canadá. Foram investigados quatro perfis, dispostos em posição aproximadamente perpendicular ao transmissor. Os valores que expressam as componentes em fase e fora de fase do campo secundário com o campo primário, correspondem a valores entre +150% e -150%, no caso das leituras com EM-16. Dos quatro perfis selecionou-se o perfil A20-B20 para mostrar o efeito do distanciamento da antena sobre a qualidade do sinal (Figura 3).

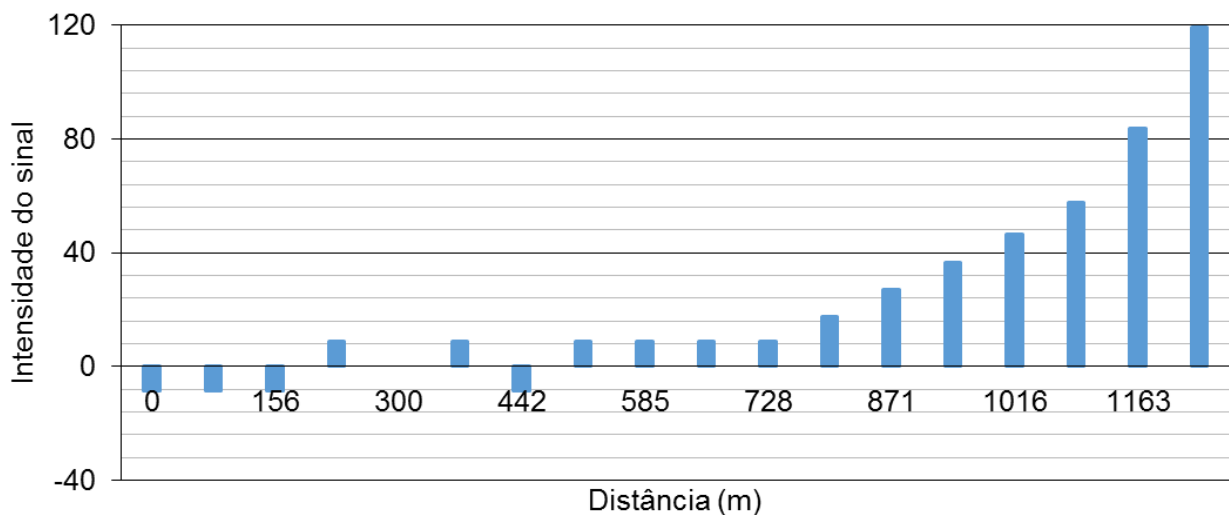


Figura 3 - Intensidade do sinal captado no receptor EM 16 no perfil A20-B20.

A figura 3 mostra as leituras em fase, originalmente expressas em porcentagem, obtidas no receptor EM 16. As leituras neste equipamento mostram valores entre +150% e -150%, que correspondem à relação da componente em fase e da quadratura (componente fora de fase) do campo secundário com o primário. Nesta figura utilizaram-se as leituras em fase como critério para avaliar a qualidade do sinal. No receptor utilizado, esta qualidade se traduz pela intensidade e nitidez de um sinal sonoro. O comprimento total do perfil A20-B20 foi de 1237 metros. A intersecção da antena com a linha do levantamento corresponde ao ponto B20, na posição 1237 metros. Observou-se um decaimento quase linear na qualidade do sinal numa distância de 500 metros a partir da antena. A partir desta distância a qualidade do sinal permanece aproximadamente constante. Este resultado mostra que a distância efetiva mínima a partir da antena, disposta de forma linear, para se executar um levantamento geofísico é de cerca de 500 metros, em condições ambientais semelhantes àsquelas deste trabalho.

Conclusão

Este trabalho, teve por objetivo a instalação de uma estação de rádio transmissão VLF. O equipamento apresentou vantagem com relação as transmissoras fixas, devido a possibilidade de fazer levantamentos geofísicos em lugares com deficiência ou ausência de sinal. A fragilidade e dificuldade de operação do sistema de acondicionamento da antena são considerados pontos negativos para uma perfeita operação do equipamento. Mesmo com as dificuldades observadas, conclui-se que os resultados do trabalho foram satisfatórios. Observou-se um decaimento quase linear na qualidade do sinal numa distância de 500 metros a partir da antena. A partir desta distância a qualidade do sinal permanece aproximadamente constante. Este resultado mostra que a distância efetiva mínima a partir da antena, disposta de forma linear, para se executar um levantamento geofísico é de cerca de 500 metros, em condições ambientais semelhantes àquelas deste trabalho. Como sugestão para trabalhos futuros caberia investigar qual a área de abrangência do sinal desta estação de VLF. Caberia também investigar outras formas de disposição da antena e finalmente definir o efeito do posicionamento relativo entre o perfil no qual se executa o levantamento geofísico e a antena.

Referências bibliográficas

- CARVALHO DILL, A.; MÜLLER, I.; MARQUES DA COSTA, A.; MONTEIRO, J. P. Importância do uso de métodos geofísicos eletromagnéticos - Very Low Frequency Electromagnetics (VLF-EM) e Radio Magnetotelluric - Resistivity (RMT-R) no estudo de aquíferos cárnicos do Alentejo e do Algarve. In: Congresso da Água, 4, **Anais**. 1998.
- FARIAS, V. J. C. **Aplicação dos métodos eletromagnéticos VLF e HLEM na prospecção hidrogeológica no município de São Domingos do Araguaia-Pará**. Belém, Universidade do Pará. Tese de mestrado (Centro de Geociências), 1996, 69p.
- GEONICS. **TX 27 VLF Portable transmitter operating instructions**. Mississauga, Geonics Limited, 1996.
- LOUSADA, E. A.; CAMPOS, J.E.G. Integração de dados geológicos, geofísicos e de sensoriamento remoto para a locação de poços tubulares em aquíferos fraturados. **Geociências**, 24(2):173-180. 2005.
- MARQUES, R. M. **Utilização do VLF (Very Low Frequency) na prospecção de água subterrânea em zonas de rochas cristalinas**. São Paulo, Universidade de São Paulo. Dissertação de mestrado (Instituto de Geociências), 1995, 61p.
- NASCIMENTO, C. T. C.; ALMEIDA, A. Caracterização de aquífero fissural utilizando VLF. In: Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica, 14. **Anais**. 2015.
- SARAIVA, A. L.; DEMETRIO, J. G. Comparação entre os métodos de eletrorresistividade e VLF - um estudo de caso. In: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 13. **Anais**. 2004.