



Prospecção para águas subterrâneas através de dois métodos geofísicos em Pureza-RJ

Eduardo de Oliveira Moraes* Geól. Consultor da Cooperativa Oficinas da Terra- Prest. Serv. Ambientais Ltda. Brazil

Copyright 2005, SBGF - Sociedade Brasileira de Geofísica
This paper was prepared for presentation at the 9th International Congress of the Brazilian Geophysical Society held in Salvador, Brazil, 11 – 14 September 2005. Contents of this paper were reviewed by the Technical Committee of the 9th International Congress of the Brazilian Geophysical Society. Ideas and concepts of the text are authors' responsibility and do not necessarily represent any position of the SBGF, its officers or members. Electronic reproduction or storage of any part of this paper for commercial purposes without the written consent of the Brazilian Geophysical Society is prohibited.

Abstract

This paper presents a hydrogeology study carried out with two geophysical methods: the VLF- and the Resistivity Method. This study was made at State of Rio de Janeiro in Municipal of Pureza. The site was investigated by photograph aerial, map topography, map geology and the two methods were evaluated for the capacity to detect the interfaces between different layers structural, in particular the structural of area for ground water. In the electric resistivity investigation schlumberger configuration were used to search presence of water in the study area, the data obtained with the resistivity, after processing, revealed the better areas of research to ground water. The data obtained with the VLF specially revealing with respect the several geology structural. The VLF method produced other interesting data and corroborated with the interpretation of the structure inside of rocks.

Introdução

Este trabalho mostra os resultados obtidos com dois métodos geofísicos, VLF e Eletrorresistividade, onde a interpolação de sondagens elétricas verticais e caminhamentos de VLF auxiliaram na investigação de zonas promissoras para águas subterrâneas no Município de Pureza. A área de estudo, está inserida numa geologia constituída de metamorfitos bandados, com hornblenda, biotita e plagioclásio.

Com relação a geomorfologia, observa-se uma região com relevo de domínio de morrotes (formato meia - laranja) com pequenos vales encaixados o qual é observado através das fotografias aéreas e da carta topográfica.

Estruturalmente a geologia favorece um ambiente promissor para águas subterrâneas, onde a tectônica atuou, gerando falhas ou fraturas em direções NE e localmente NW.

A área de estudo se situa no Município de Pureza, onde se pretendia captar águas subterrâneas para uso doméstico e para irrigar as plantações em uma Fazenda. O local foi investigado, dentro da prática da geologia estrutural para previsão do levantamento geofísico, por VLF e Eletrorresistividade. Decidiu-se então avaliar os métodos geofísicos no que diz respeito às suas

capacidades de detectar contatos entre camadas, em particular as estruturas geológicas promissoras para águas subterrâneas.

Através dos estudos geofísicos captamos estruturas geológicas (falhas ou fraturas), onde foram indicadas para a perfuração do poço artesiano.

As áreas de levantamento geofísico foram denominadas de: área 01, área 02, área 03, área 04 e área 05. A área 04 foi considerada a área piloto do levantamento devido a existência de um poço tubular de 60m de profundidade que abastecia a comunidade local. Este poço auxiliou na correlação dos dados geológicos e geofísicos, onde o VLF detectou o mergulho e a direção das fraturas.

Método

Método da Eletrorresistividade Sondagem Elétrica Vertical (SEV)

Essas sondagens baseiam-se na leitura dos valores de eletrorresistividade do terreno a profundidades crescentes, de modo a se compor uma curva que permita estimar, no ponto da investigação, constantemente a variação da resistividade do solo.

O método utilizado para o arranjo dos eletrodos foi o quadripolo simétrico de Schlumberger, onde as distâncias entre os eletrodos de corrente são 5 (cinco) vezes maiores que as distâncias para os eletrodos de potencial. Para cada conjunto de 4 a 6 medidas com diferentes distâncias entre os eletrodos de corrente AB, foram feitas as "embreagens", que são variações entre os eletrodos de potencial, mantendo-se fixos os eletrodos de corrente (metodologia para verificação do andamento da sondagem).

Os dados de campo foram plotados em gráficos bilogarítmicos especiais, $\Omega \cdot m \times AB/2$, onde foram feitas as interpretações de cada curva de campo.

A interpretação da curva utilizou programa de computador, que faz interpretação semelhante àquela do ábaco de curvas-padrão da "European Association of Exploration. Geophysicists"(1969) e no método dos pontos auxiliares de Ebert, utilizando ábacos da NLFH - Hannover (1979).

Foi feita, também, a análise através da equivalência entre curvas, que consiste em agrupar curvas de mesmo tipo. Esse tipo de investigação possui um caráter pontual (semelhante a uma sondagem mecânica), sendo uma ferramenta importante na detecção dos diversos horizontes que compõem o perfil de solo e topo rochoso. Tanto nos solos quanto na rocha é indicada ainda a presença de água, mesmo a profundidades dos 80 - 100

m. É indicada ainda com precisão qualquer ocorrência de água ou lençol salobro ou salgado.

Os dados adquiridos foram processados a fim de produzir os perfis das SEV's.

Foram executadas 17 sondagens elétricas verticais (SEV), onde foram distribuídas pelas 05 áreas de estudo, ou seja, através dos resultados do VLF era feita uma avaliação das áreas com maior densidade de estruturas geológicas, e as SEV's eram realizadas nos locais das incidências dessas estruturas geológicas.

Metodologia do VLF-EM (Very Low Frequency)

Neste método utiliza-se um gerador portátil de sinal TX-27 (Geonics), na frequência de 16,5 kHz, para amplificar e direcionar ondas eletromagnéticas geradas por transmissores militares espalhados pelo mundo. Estas correntes induzirão as rochas, gerando campos de indução que evidenciarão as estruturas destas rochas. Com o receptor VLF WADI (ABEM), faz-se a leitura destas correntes, gerando dados que permitirão a interpretação destas ondas, definindo assim as estruturas geológicas existentes, que normalmente permitem a percolação de água no cristalino.

Com os dados coletados, usa-se a filtragem Fraser e Karous & Hjelt, que ajudam a definir os locais e o mergulho das estruturas (falhas ou fraturas) do terreno.

Esse tipo de investigação é essencial na detecção de do comportamento das estruturas geológicas (Falhas ou Fraturas) em ambiente cristalino.

O Levantamento de VLF foi realizado em locais predeterminados pela foto-interpretação e pelo mapa geo-estrutural .

Conclusões

Das áreas levantadas, a **área05** foi a que caracterizou maior densidade de estruturas geológicas e também foi favorecida pela geomorfologia com vales encaixados na direção do eixo estrutural regional e com presença de anfiteatros originados pelas estruturas geológicas transversais. O poço realizado na linha de VLF-13 situada na **área05** obteve uma vazão de 06m³/h, com 35m perfurados e foram detectadas duas fraturas, uma a 14m e a outra a 25m de profundidade.

Este trabalho demonstrou-se a capacidade de métodos geofísicos em definir estruturas geológicas como parte de investigações geotécnicas para fins de prospecção para águas subterrâneas.

A aplicação do VLF e da Eletrorresistividade foram bem sucedidas se considerar que feições importantes , como o contato solo-rocha e estruturas geológicas promissoras para água subterrâneas foram identificadas.

Os dados obtidos com o método da eletrorresistividade fornecem um perfil atingindo profundidades bem maiores, e corroboram com a interpretação das feições do subsolo investigadas pelo VLF.

Referencias

Telford, W.M. et al.1976. Applied geophysics. Cambridge:Cambridge University press, p633-652.

Davis, G. H., 1942, Structural geology of rocks and regions.p16-29.

Loczy, L et al. 1976. Geologia estrutural e introdução a geotectônica. Rio de Janeiro, Conselho nacional de desenvolvimento científico e tecnológico.p91-101.

Agradecimentos

Ao técnico Paulo Cesar Cavalcanti Lages, responsável pela aquisição dos dados de campo, ao Cartógrafo do DRM-RJ Santana pela atenção dedicada na localização das Fotografias Aéreas e ao Geólogo Lúcio Carramillo Caetano pelo incentivo na pesquisa para águas subterrâneas através dos métodos geofísicos.

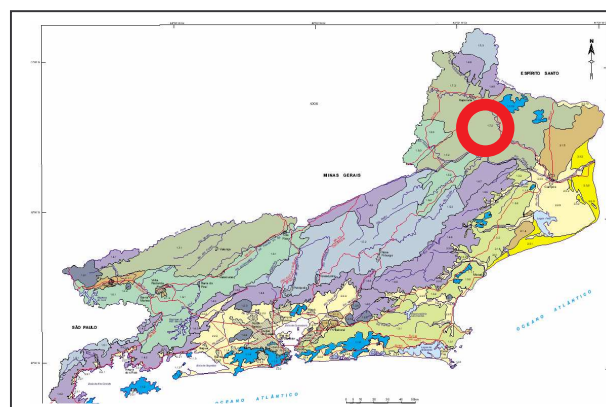


Fig.1 –Localização da área de estudo no Estado do Rio de Janeiro.

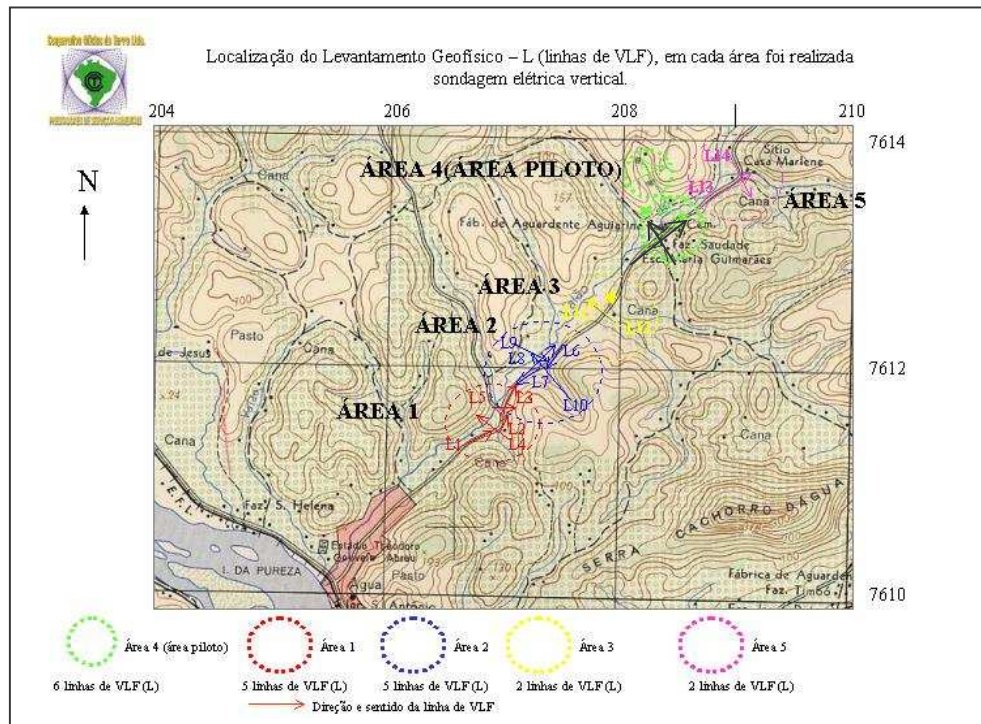


Fig2- Foto aérea da área de estudo caracterizando as áreas de levantamento geofísico.

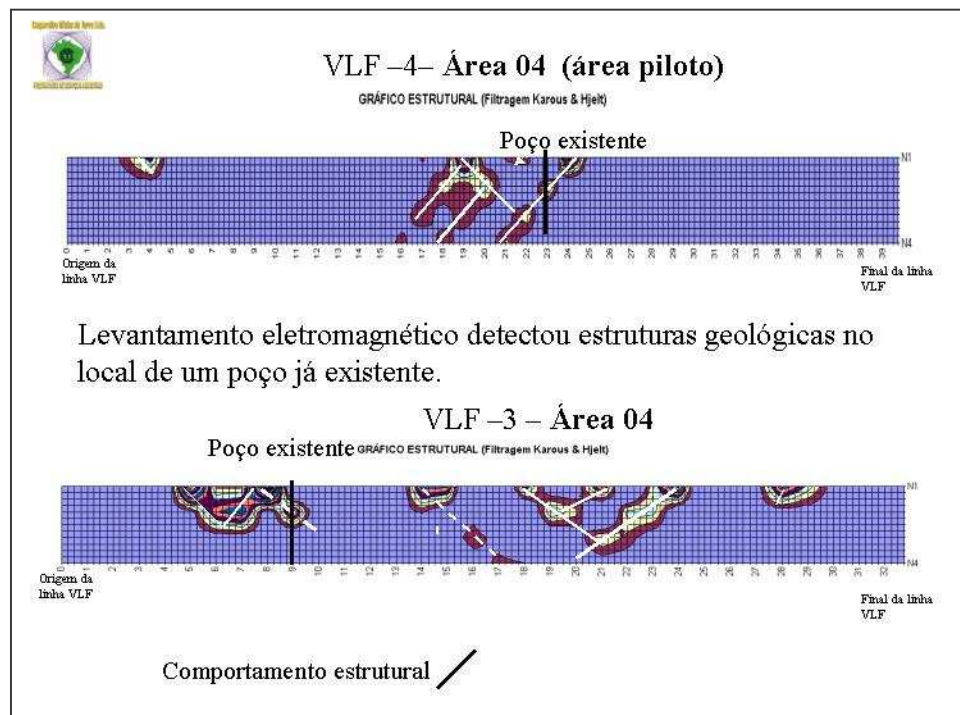


Fig.3 Seções de VLF da área 04, identificando as estruturas geológicas de um poço existente
 Obs: Na linha VLF-3 ocorreram outras zonas condutivas (estruturas geológicas) com características de um ambiente promissor para águas subterrâneas, porém devido a existência de um cemitério, esta área foi descartada para a realização de outro poço

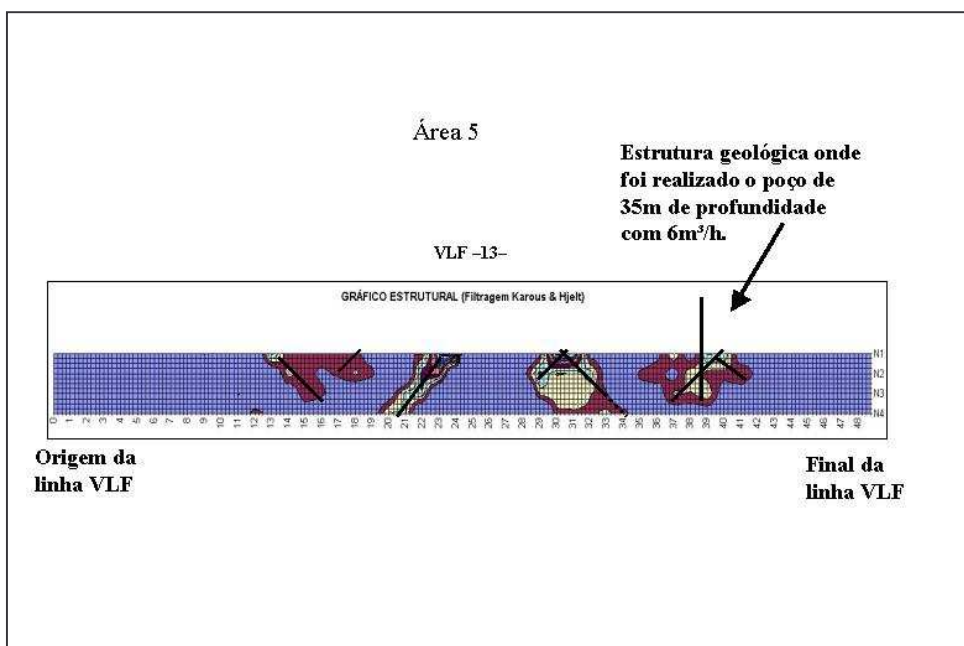


Fig.4-Seção da Linha VLF-13 realizada na área 05, onde foi executado o poço com uma vazão de 6m³/h e 35m de profundidade.

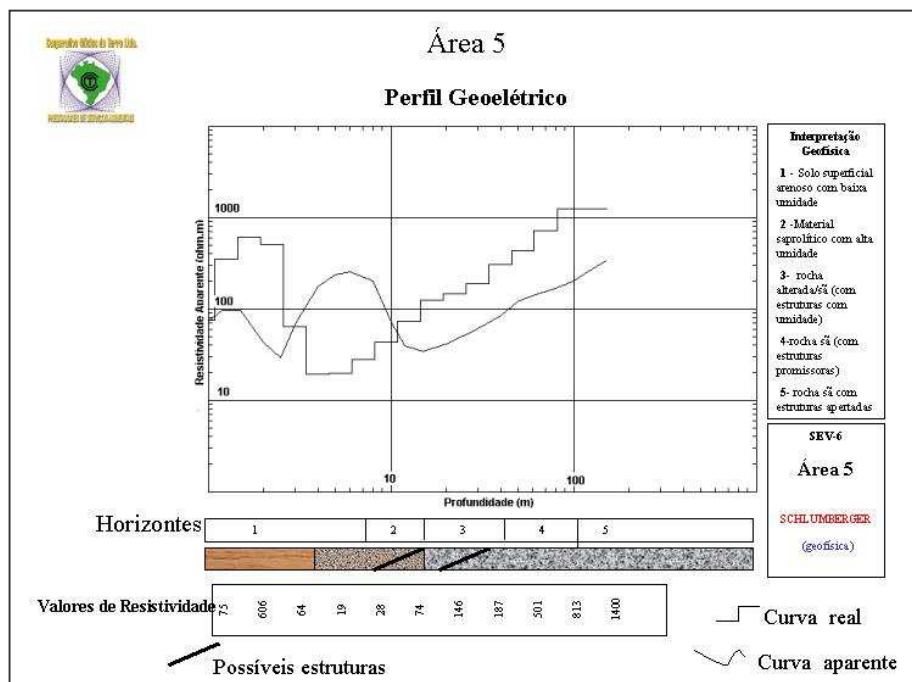


Fig.5-Interpretação do Perfil Geolétrico realizado no local da perfuração, com resistividades em torno de 187 a 300 ohm.m a 35m de profundidade