



Prospecção Geométrica em Aquíferos Fissurais, Estudo de Caso em São José do Ubá (RJ).

Charles R. C. Ferreira*¹, Emanuele F. La Terra², Paulo T. L. Menezes¹, Sergio L. Fontes², Henrique L. Roig¹

(1) DGAP/FGEL/UERJ, (2) ON/MCT

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 (Font: Arial Bold, 9)

In the crystalline system groundwater circulate through fractures and fissures. Geophysical methods are commonly used to investigate. In this paper we present the preliminary results of a geoelectrical survey conducted at Barro Branco sub basin, São José do Ubá county.

We collected geoelectrical data at 3 profiles. Data were processed and interpreted with a 1D inversion scheme. Two main aquifer system were identified: sedimentary and crystalline.

Introdução

O Sistema Aquífero Cristalino (SAC) é formado pelo embasamento cristalino e está presente em diversas regiões dos estados localizados nas regiões sudeste e sul do Brasil. A maior parte da água disponível pelo SAC está alojada em aquíferos fissurais, cuja capacidade de armazenamento de água está diretamente proporcional à quantidade de fraturas presentes nas rochas.

No Estado do Rio de Janeiro, o SAC está associado a paisagens montanhosas e onduladas, apresentando acelerada degradação dos recursos naturais (solo, água e biodiversidade) devido à agricultura familiar, caracterizada por um baixo nível tecnológico de manejo do solo. Como consequência do uso incorreto, os solos apresentam uma baixa taxa de infiltração, prejudicando a recarga das reservas freáticas e a sua rehidratação. Dessa maneira, grande parte da água pluvial é perdida pelo escoamento superficial, ocasionando enchentes no período chuvoso e falta de água no período seco.

O quadro acima apresentado é o retrato do que ocorre atualmente no município de São José de Ubá (Fig. 1), localizado no noroeste do Estado do Rio de Janeiro, que desde o século XVI passou por sucessivos ciclos de monoculturas (café, cana-de-açúcar, tomate, etc.) que desencadearam processos erosivos. Estes, deram origem a mudanças significativas da oferta hídrica (Alves Filho et al., 1999) resultando em escassez, períodos

longos de estiagem, migração de nascentes e desaparecimento de pequenos rios intermitentes em virtude da falta de capacidade de suporte da vazão de base do aquífero.

O presente trabalho é parte integrante do projeto multidisciplinar de pesquisa do Projeto PRODETAB Aquíferos (2004), que tem como objetivo maior otimizar a oferta dos recursos hídricos no município de São José de Ubá, localizado no noroeste do estado (Figura 1). Um dos aspectos mais importantes do projeto diz respeito ao mapeamento dos aquíferos fissurais da região com vistas a perfuração de poços na região.

Os métodos geofísicos constituem importantes ferramentas na prospecção de aquíferos fissurais. A prospecção geofísica permite o conhecimento do comportamento das fraturas e falhas em subsuperfície, obtendo estimativas de profundidade, direção e mergulho. Dentre as técnicas mais utilizadas atualmente na prospecção em ambientes do cristalino podem ser citadas: métodos eletromagnéticos (La Terra et al., 1998, Menezes et al. 2005), eletroresistividade (Oliveira e Olivar 1986) e GPR (Travassos e Menezes 2004).

O trabalho aqui apresentado descreve os resultados preliminares de levantamento geofísico de eletroresistividade realizado na Bacia hidrográfica do Rio São Domingos, município de São José do Ubá (RJ). Pretende-se através da interpretação dos dados geofísicos coletados na sub bacia do Barro Branco (BB na Figura 2), obter a caracterização dos aquíferos, poroso (cobertura aluvionar) e fissural.

Área de estudo

O sistema hídrico da Bacia hidrográfica do Rio São Domingos (Figura 2) é fortemente condicionado pelo intenso falhamento de direção nordeste, associado à implantação do Graben do Paraíba do Sul (DRM, 1980).

A região é constituída por rochas metamórficas de alto grau, de idade Pré-Cambriana. Os principais litotipos são representados por blastomilonitos, granulitos noríticos, migmatitos, migmatitos metatexiticos heterogêneos, metamorfitos, milonito gnaiss e sedimentos aluvionares (CPRM, 2001). Esse conjunto de rochas encontra-se Unidade São João do Paraíso e a Unidade São José de Ubá.

A Unidade São João do Paraíso é composta por migmatitos, exibindo estrutura dobrada, flebitica e estromática. Englobam corpos de rochas da "suíte charnockítica" e núcleos de calciossilicatadas. A Unidade

São José de Ubá é composta por granulitos noríticos, maciços, granulação fina, variações texturais localizadas para tipos de granulação média a grosseira (norito).

As rochas estão recobertas por solos provenientes de sua alteração, geralmente pouco espessos, podendo, entretanto, apresentar espessuras consideráveis. Afloramentos rochosos são comuns nas vertentes dos morros e nos leitos dos rios.

Os principais depósitos aluvionares estão presentes nas planícies de inundação dos rios Paraíba do Sul, Muriaé e Pomba. Em geral, são condicionados pelos falhamentos, sendo irregulares quanto a espessura.

Do ponto de vista hidrogeológico, ocorrem dois tipos principais de aquíferos na região: (a) poroso – nos depósitos aluvionares e solos de alteração das rochas; e (b) fissural – nas fraturas das rochas cristalinas.

Devido a pequena espessura dos solos e a heterogeneidade dos aluviões, o aquífero fissural torna-se o mais importante, favorecido pela presença de intenso falhamento e fraturamento nas rochas, tornando-as propícias ao armazenamento de águas subterrâneas.

Levantamento Geoeletrico

O levantamento resistivimétrico realizado na sub bacia de Barro Branco constou de três perfis de caminhamento elétrico (Figura 3). Os perfis foram projetados na direção noroeste-sudeste (Figura 3) de modo a interceptar o principal trend de falhamentos na região (de direção nordeste).

Os perfis foram executados com estações em intervalo médio de 25 m de espaçamento. Em cada ponto amostrado foi utilizado o arranjo Schlumberger com AB/2 variando de 1 a 100 m. As coordenadas planialtimétricas (latitude, longitude e altitude) das estações foram obtidas a partir de posicionamento GPS (Global Position System) em modo diferencial (DGPS).

Os dados de cada estação ao longo dos perfis de caminhamento elétrico foram processados segundo procedimento descrito em Menezes et al. (2004) envolvendo basicamente, cálculo de resistividade aparente (ρ_a), edição de dados, geração de curvas de ρ_a para cada estação e construção de pseudoseções para cada perfil.

As interpretações aqui apresentadas estão baseadas em inversões unidimensionais em cada estação (Zohdy, 1989). As Figuras 4, 5 e 6 apresentam as seções de resistividade para os perfis 01, 02 e 03, respectivamente.

Uma característica comum a todas as seções é a presença de um condutor superficial com profundidades variando entre 10 e 20 m. Este condutor está associado ao aquífero poroso, sedimentos aluviais quaternários da sub bacia de Barro Branco.

Nos perfis 02 (Figura 5) e 03 (Figura 6) zonas verticalizadas de baixas resistividades em grandes profundidades podem ser associadas a um possível fraturamento de grande extensão.

Conclusões

A interpretação de dados geoeletricos coletados ao longo da sub bacia do Barro Branco, município de São José do Ubá (RJ), permitiu a identificação dos aquíferos poroso e fissural.

Inversões unidimensionais permitiram definir o aquífero poroso, relacionado a sedimentos aluviais no centro da sub bacia do Barro Branco, como sendo uma camada de espessura variável entre 10 e 20 m de profundidade.

O aquífero fissural foi caracterizado como uma zona verticalizada profunda de baixas resistividades. A ocorrência dessa zona em diferentes perfis paralelos indica a continuidade desse fraturamento ao longo da sub bacia.

Agradecimentos

O presente trabalho foi financiado pelo Projeto PRODETAB Aquíferos. Agradecemos a Ampla pelo fornecimento das fotografias aéreas do Município de São José de Ubá na escala de 1:10.000; C.R.C.F. é financiado por bolsa de estudo da CAPES.

Referências

- Alves Filho, N.T., et al. 1999. Programa Estadual de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Rio de Janeiro - "Rio Rural". Rio de Janeiro: SEAAPI, 36 p.
- CPRM 2001. Texto explicativo do mapa geológico do Estado do Rio de Janeiro. Organizado por Luiz Carlos Silva e Hélio Canejo da Silva Cunha. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Executado pela CPRM- Serviço Geológico do Brasil /Departamento de Recursos Minerais - DRM - RJ.
- DRM-RJ 1980. Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro na Escala 1:50.000. Folhas: Miracema e São João do Paraíso. DRM-RJ.
- Flexor, J.M., Fontes, S.L., La Terra, E.F., Germano, C.R., Drehmer, L.H., Matos, R.S., Pinheiro, M.G.F. 1998. Estudo geofísico de parâmetros hidrogeológicos de terrenos de encosta da região serrana de Petrópolis (RJ). Anais 40 Congresso Bras. Geologia, Belo Horizonte, MG, Brasil, 1, 381.
- La Terra, E.F.; Menezes, P.T.L., Fontes, S.L.; Germano, C.R. 1998. Aplicações de métodos eletromagnéticos para estudos de água subterrânea em prospectos não condutivos: estudo de caso em diques de diabásio. Anais 40 Congresso Bras. Geologia, Belo Horizonte, MG, Brasil, 1, 381.
- Menezes, P.T.L., Oliveira, A., Pereira, R.M., Figueiredo, I. 2005. Estudo geofísico de fonte de água mineral:

estudo de caso em Santo Antônio de Pádua (RJ).
 Revista de Geologia da UFC. 18, 69-81.

Travassos, J.M.; Menezes, P.T.L. 2004. GPR exploration for groundwater in a crystalline rock terrain. Journal App. Geophys., 55, 239-248.

Zohdy, A.A.R. 1989. A new method for the automatic interpretation of Schlumberger and Wenner sounding curves. Geophysics, 54, 245-253.

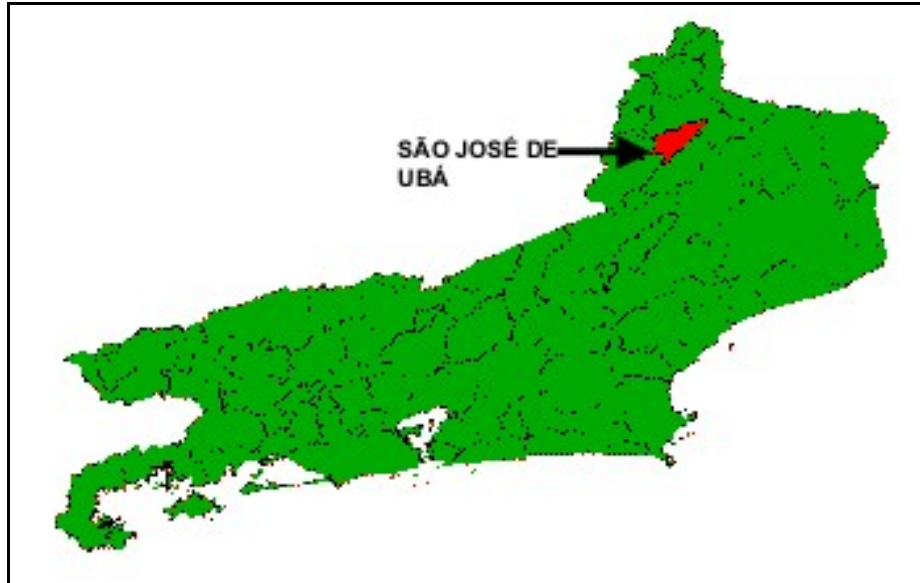


Figura 1: Localização do Município de São José de Ubá no Estado do Rio de Janeiro

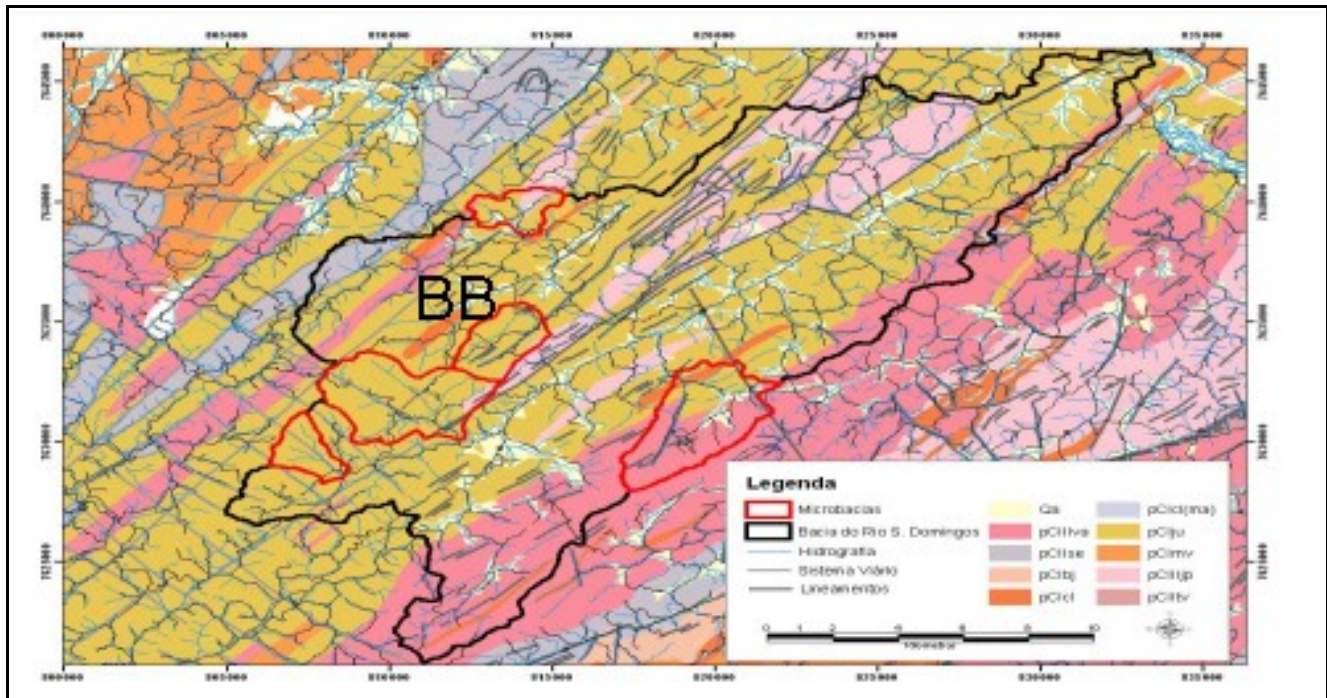


Figura 2: Mapa Geológico da Bacia Hidrográfica do Rio São Domingos e Micro Bacia do Barro Branco (BB). Legenda das Unidades Geológicas: **Qa** = Sedimentos Aluvionares, **pCIllva** = Unidade Vista Alegre, **pCIlse** = Unidade Santo Eduardo, **pCIbj** = Unidade Bela Joana, **pCIcl** = Unidade Catalunha, **pCIju** = Unidade São José de Ubá, pCIImv = Unidade Monte Verde, **pCIlljb** = Unidade São João do Paraíso, **pCIltv** = Unidade Italva

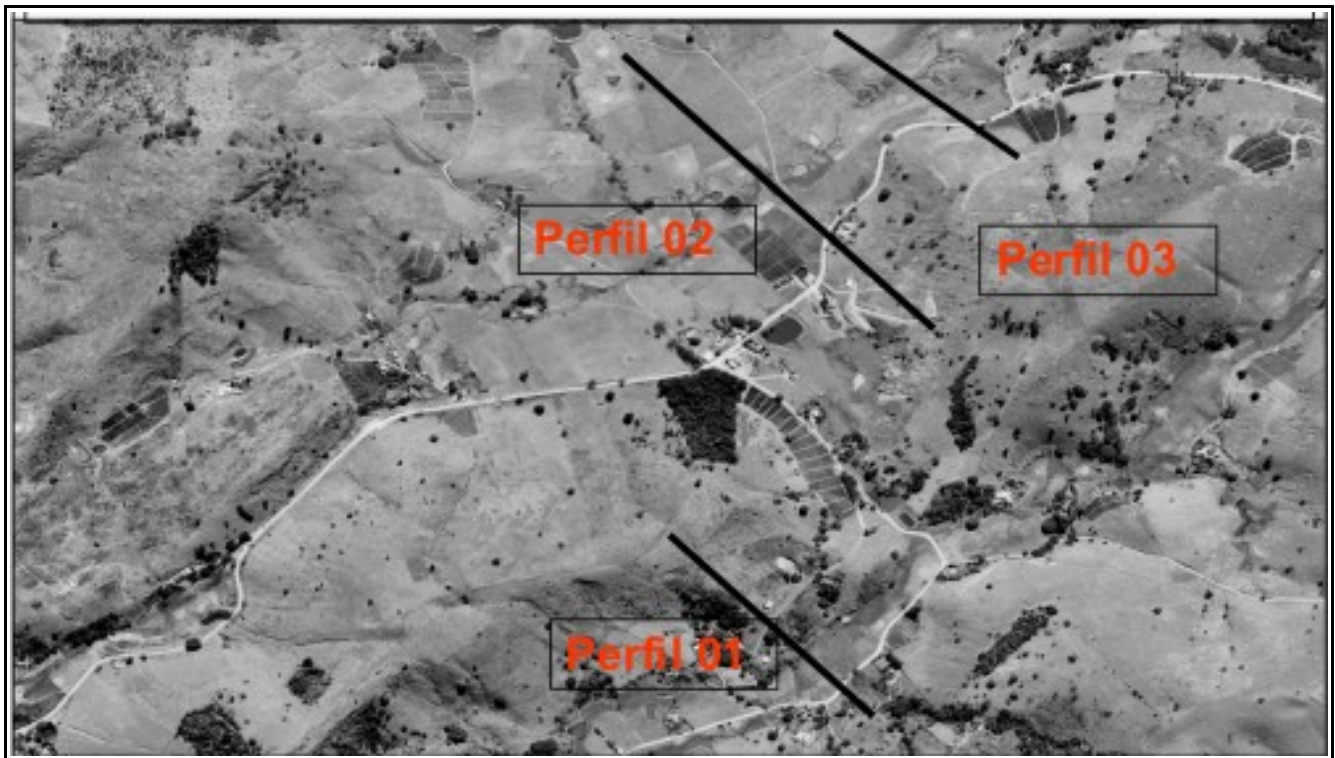


Figura 3 – Disposição dos três perfis de Caminhamento Elétrico realizado na sub bacia do Barro Branco.

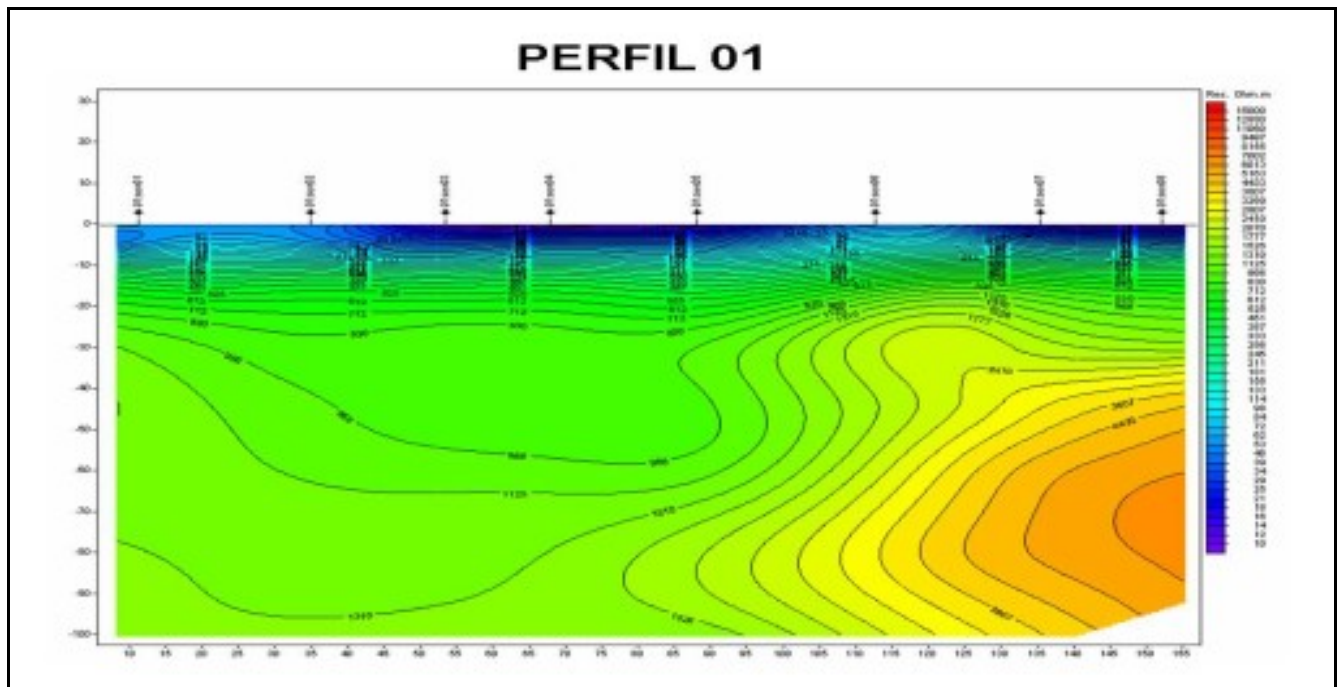


Figura 4 - Seção de resistividade do Perfil 01.

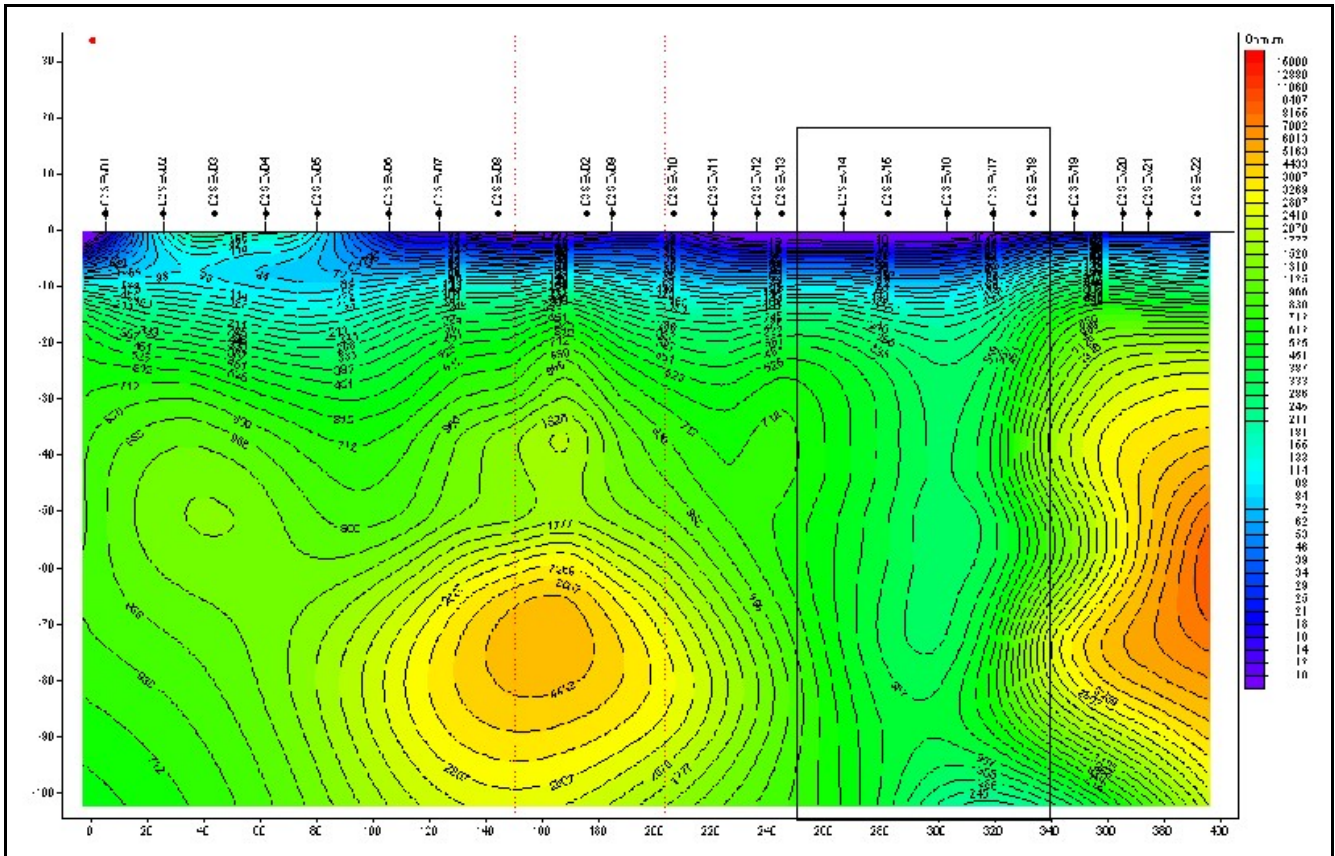


Figura 5 - Seção de resistividade do Perfil 02. O retângulo na figura ilustra a região de baixa resistividade no embasamento, provavelmente associada a uma zona de cisalhamento profunda.

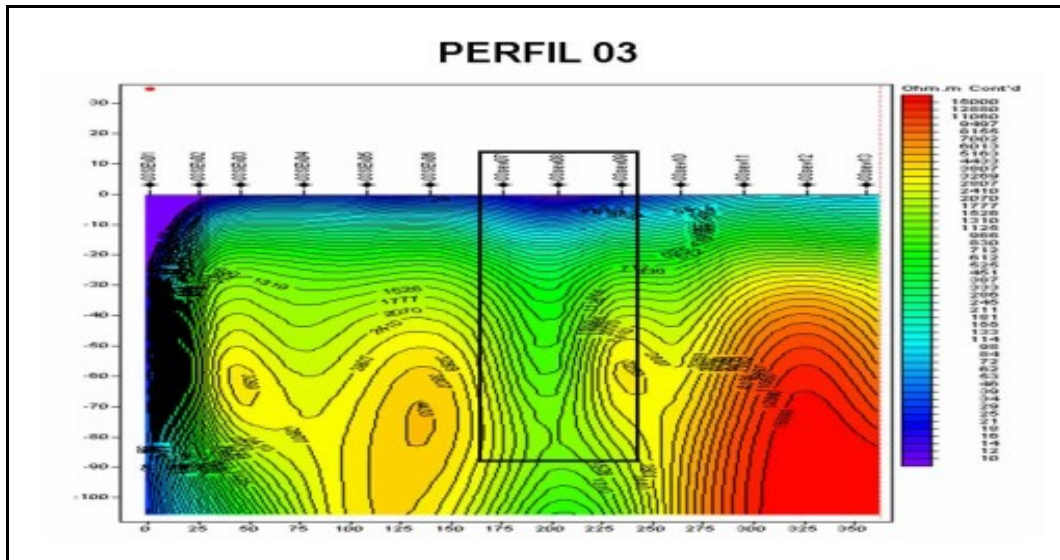


Figura 6 – Seção de resistividade do Perfil 03. O retângulo na figura ilustra a região de baixa resistividade no embasamento, provavelmente associada a uma zona de cisalhamento profunda.