

CrITÉrios Geoeletricos e ÁguA Subterrânea no Campus da UFRRJ, Instituto de Tecnologia de Alimentos, Seropédica, RJ.

Leonidas Castro Mello*, Gustavo R. M. de Moraes** e
Eduardo Cesar Duarte**

*Professor adjunto

**Geólogo

RESUMO

Uma campanha geofísica eletroresistivimétrica executada pelo DEGEO/IA/UFRRJ, no entorno do Instituto de Tecnologia de Alimentos foi realizada com a finalidade de escolher a melhor localização para a perfuração de um poço tubular profundo, de forma a se obter água subterrânea que servirá de apoio aos seus projetos de pesquisa.

Como produto final, confeccionou-se um Mapa Isoresistivimétrico do Embasamento Geoeletrico, Bloco Diagrama dessa Superfície Resistivimétrica, Mapa de Espessura do Horizonte de Alteração e de Profundidade ao topo do Embasamento Geoeletrico, assim como um Bloco Diagrama da Superfície desse Embasamento.

Selecionou-se a assinatura elétrica tipo H, definidora de uma região resistivimétrica (R3) de 540 ohm.m, associada a uma zona de fraturas do cristalino, que após perfurada, comprova seu potencial aquífero ao fornecer uma vazão de 9.000 l/h, após teste de 24 horas, com variação de 14m. entre os níveis dinâmico e 2m estático.

Palavras chave: sondagens elétricas verticais e água subterrânea

INTRODUÇÃO

Com o objetivo de fornecer critérios geológicos / geofísicos capazes de identificar condições geohidroestruturais potencialmente fornecedoras de água subterrânea, realizou-se uma campanha de investigação geofísica utilizando-se o método da eletroresistividade, no entorno do Instituto de Tecnologia de Alimentos (IT) dentro do Campus da UFRuralRJ, Município de Seropédica, visando a localização adequada para um poço tubular profundo que servirá de apoio aos seus projetos de pesquisa.

Este trabalho foi executado por uma equipe de geólogos e professor do pelo Departamento de Geociências (DEGEO/IA). Apresenta resultados parciais do Projeto Eletroresistividade no Estado do Rio de Janeiro que consistiram na aquisição e interpretação de Sondagens Elétricas Verticais (SEV's) que permitiram realizar uma caracterização geoeletrica das rochas que compõem o embasamento cristalino da área, bem como a selecionar o local que após perfurado até 35m. forneceu vazão de 9.000 litros por hora.

METODOLOGIA

O instrumento geofísico utilizado neste projeto é um eletroresistivímetro ER300 capaz de investigar até 300m. de profundidade, para a realização de 07 (sete) SEV's com arranjo simétrico tipo Schlumberger, conforme Telford et al. (1990).

O método da eletroresistividade baseia-se na propriedade dos materiais da crosta (solos e rochas) terem sua resistividade decrescida com o aumento do teor de umidade e salinidade da solução saturante. A metodologia de campo consiste em aplicar uma determinada corrente elétrica no solo através de 2 eletrodos de aço, e posteriormente medir a diferença do potencial associado a esta corrente, através de 2 outros eletrodos mais internos e dispostos, no caso, segundo o arranjo de Schlumberger.

O espaçamento entre os eletrodos de corrente que controla a profundidade de investigação (AB/2) é de 120m. e as 07 (sete) SEV's perfazem uma área de aproximadamente 02 hectares (20.000 metros quadrados) no entorno do Instituto de Tecnologia de Alimentos (IT).

Conforme descrito em Keller e Frischknecht (1966), utiliza-se o método de encaixe parcial entre as curvas de campo, com curvas padrões e auxiliares, para cálculo das resistividades aparentes, das espessuras e das profundidades dos georesistores identificados. Definidos estes parâmetros, os dados são modelados no programa Surfer V.7 para a confecção dos mapas de isovalores das rochas do cristalino, selecionando-se o método Krigagem como forma de interpolação geostatístico.

O poço tubular foi perfurado com um equipamento percussivo tipo NSP 325, atingindo 35m. de profundidade, com diâmetro final de 150mm. e vazão de 9.000 l/h, após teste de 24 horas.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE ESTUDO

A área estudada está situada no Campus da UFRRJ, Município de Seropédica, Rio de Janeiro, e tem acesso principal pela Avenida Brasil, direção Mangaratiba, onde no cruzamento com o Viaduto dos Cabritos segue-se para o Km 47 da antiga Rodovia Presidente Dutra, ou pela atual Rodovia RJ-SP, via Seropédica.

Inserida no contexto geomorfológico entre a Baixada Fluminense e o Planalto Serrano, sudoeste do Estado do Rio de Janeiro, apresenta topografia relativamente plana, com cotas entre 12 e 15m. e morfologia suave tipo meia laranja.

A geologia segundo o Mapa do Estado do Rio de Janeiro, escala 1:400.000 (DRM-INPE 1977), é composta por rochas graníticas/gnáissicas do Complexo Litoral Sul-Fluminense, fraturadas e/ou falhas na direção preferencial NE/SW, intrudidas por rochas básicas e alcalinas de idades Mesozóicas (Cretáceo) e Terciárias, respectivamente.

Localmente este conjunto é superposto por solos com horizontes de alteração pedológica tipo C e tipo B, que localmente são superpostos por sedimentos Quaternários de origem flúvio lacustre, formando um hiato deposicional localizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados geofísicos analisados foram correlacionados e associados às observações geológicas de superfície que permitiram a confecção de: A) Mapa Isoresistivimétrico do Embasamento Cristalino (Figura 01), cuja Superfície Isoresistivimétrica pode ser visualizada no Bloco Diagrama (Figura 02); B) Mapa de Profundidade ao Embasamento Cristalino (e de Espessura do Horizonte de Alteração do Cristalino) (Figura 03), cujo topo pode ser visto no Bloco Diagrama (Figura 04)

O Mapa Isoresistivimétrico (Figura 01) do entorno do IT apresenta valores que decrescem de 6.400 ohm.m. a leste da área, para 540 ohm.m., no seu vértice sudoeste, refletindo neste caso, as condições geoeletricas do embasamento cristalino com suas implicações na ocorrência de água subterrânea.

Segundo Mello *et al.* (2002), os valores resistivimétricos acima de 2.100 ohm.m. indicam rocha sã, sem condições de ceder água subterrânea; valores resistivimétricos entre 1.600-2.100 ohm.m. sugerem rochas fraturadas pouco ou não saturadas, enquanto valores resistivimétricos entre 540-1500 ohm.m., identificam uma zona de fraturas saturadas com direção NW/SE, que sugerem as melhores locações a serem perfuradas.

A Figura 02 apresentada na forma de Bloco Diagrama, permite visualizar a Superfície Resistivimétrica do Embasamento Geoeletrico na área do IT, podendo-se claramente observar na direção N/S, um alto resistivimétrico de 6.400 ohm.m. (lado leste) a 540 ohm.m. (vértice sudoeste).

A transição 3.500 ohm.m. sugere a existência de uma estrutura de subsuperfície, interpretada como contato geológico brusco e/ou uma falha geológica, pois conforme Mello (1994), valores resistivimétricos acima de 4.000 ohm.m. se relacionam às rochas alcalinas intrudidas no embasamento cristalino cujo valor resistivimétrico varia entre 2.100-4.000 ohm.m. quando inalterado.

A Figura 03 apresenta o Mapa de Profundidade ao topo do Embasamento Geoeletrico, esta mesma assinatura geoeletrica também representa o Mapa de Espessura (Isopacas) do Horizonte de Alteração desse embasamento. Observa-se que ao contrário da resistividade, a espessura do horizonte de alteração e profundidade ao embasamento varia, aumentando de 12m a oeste para 47m no lado leste da área, sugerindo desta maneira, as regiões resistivimétricas mais elevadas (6.400 ohm.m.) que possuem horizonte de alteração mais espessos e, conseqüentemente, maior profundidade até o topo do embasamento geoeletrico, visualizado no Bloco Diagrama da Fig. 04.

Das assinaturas elétricas obtidas, apenas a SEV 01 apresenta assinatura composta tipo KH, enquanto as demais apresentam assinaturas simples tipo H, o que corrobora a possibilidade da existência de uma estrutura planar em subsuperfície de direção N/S, interpretada como um contato geológico brusco e/ou uma falha geológica.

Segundo Nummer *et al.* (2003), falhas de orientação NE-SW perfazem 48% dos lineamentos pertinentes a área de estudo exibindo localmente características compressoriais, desta mesma forma, foi possível

definir um outro sistema de falhas que perfazem 37% dos lineamentos NW-SE da referida área.

O ambiente extensional é representado por um sistema de falhas E-W, que eventualmente deslocam sistemas de falhas e fraturas pré-existentes.

Baseado nestes dados pode ser avaliado que, as estruturas localmente caracterizadas por valores resistivimétricos acima de 3.500 ohm.m., e orientação N-S, podem estar associadas a um ambiente compressional, pois valores resistivimétricos do embasamento cristalino superiores a 1.600 ohm.m estão associados a rochas pouco fraturadas que raramente cedem água subterrânea.

CONCLUSÕES

Na área do Instituto de Tecnologia as condições geoeletricas do cristalino, identificadoras de favorabilidade hídrica subterrânea abrangem:

- A) Assinatura elétrica composta tipo KH (SEV 01), o Georesistor R3 = 128 ohm.m. de 30m. de espessura ocorrem entre 17 - 47m. de profundidade, associado ao horizonte de alteração pedológico tipo C em condições de saturação e confinamento;
- B) Assinaturas simples tipo H (SEV's 02 a 07) o Georesistor R2 = 100 ohm.m., ocorrem abaixo da profundidade média de 8m., possuidor de espessura variando entre 12 - 28m, e também associado ao horizonte de alteração tipo C, em condições de saturação, do embasamento cristalino.
- C) O Georesistor R3 = 540 - 900 ohm.m. (SEV05/03), ocorre abaixo da profundidade média de 23m. e identifica uma zona de fratura saturada.

Foi perfurado um poço tubular que atinge 35m. de profundidade que forneceu após teste bombeamento contínuo durante 24 horas, uma vazão de 9.000L/h e apresentou variação de 14m. entre os níveis dinâmico e 2m. para o nível estático, o que demonstra o potencial do aquífero identificado neste estudo.

REFERÊNCIAS

- Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro, 1977, escala 1 : 400.000. DRM-INPE,
- Keller, G. V.; Frischknecht, F.C., 1966, *Electrical Methods, Geophysical Prospecting*, Pergamon. London. 517p.
- Mello, L. C., 1994, Condições Geoeletricas do Cristalino Fraturado e Possibilidades Hidroestruturais no Município de Queimados, RJ. , VIII Congresso Brasil. Águas Subter., Recife, PE, pg. 226 – 231.
- Mello, L. C.; Carvalho, L. G.; Moraes, G. R. M., 2002, Geoeletroresistividade e Água Subterrânea em Conservatória, Município de Valença, RJ.
- Nummer, A.R.; Miranda, A.W.A.; Monsorens, A.L.M.; Castro, D.R.M.; Tubbs Filho, D., 2003, Análise Estrutural de Fraturas e falhas aplicada ao mapeamento hidrogeológico em áreas do cristalino: estudo preliminar no Município de Seropédica, RJ. XIII Encontro Nacional Perfuradores de Poços, Petrópolis, Rio de Janeiro: pg. 175 – 186.
- Telford, W. M.; Geldart, L. P.; Sheriff, R. E., 1990. *Applied Geophysics*. Cambridge Univ. Press. Cambridge, 770p.

N

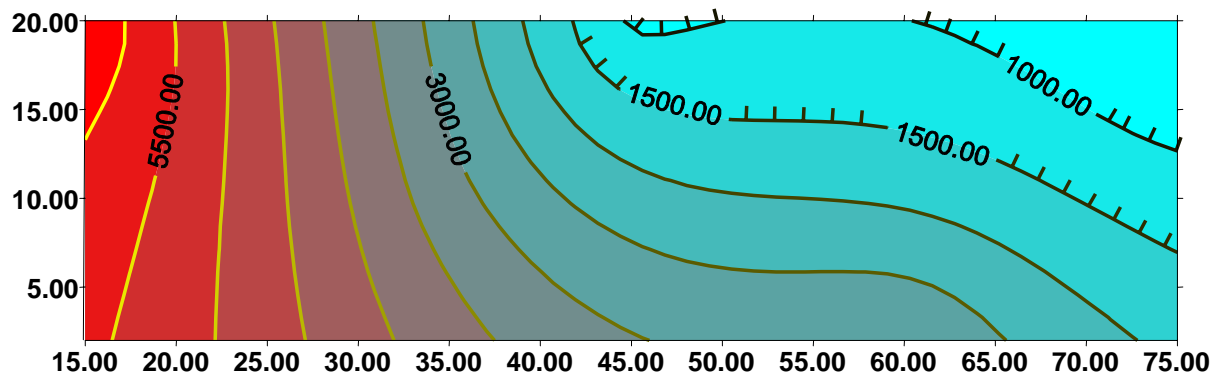


FIGURA 01 - Mapa de Isoresistividade do Embasamento Geométrico no entorno do Instituto de Tecnologia, Campus da UFRRJ, Seropédica, RJ. (min 540 - max 6.400 ohm.m)

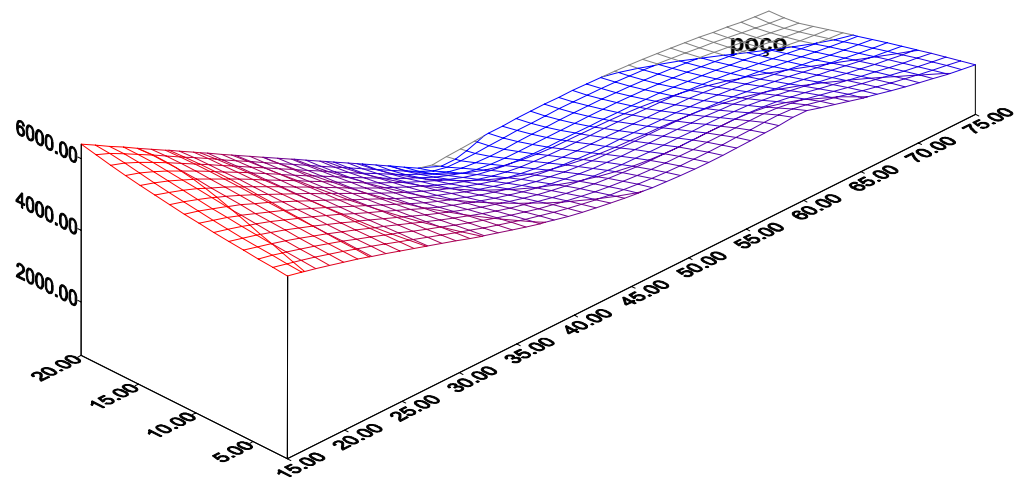


FIGURA 02 - Bloco Diagrama da Superfície Resistivimétrica do embasamento Cristalino no entorno do Instituto de Tecnologia, Campus da UFRRJ, Seropédica, RJ. (min 540 - max 6400 ohm.m)

N 11

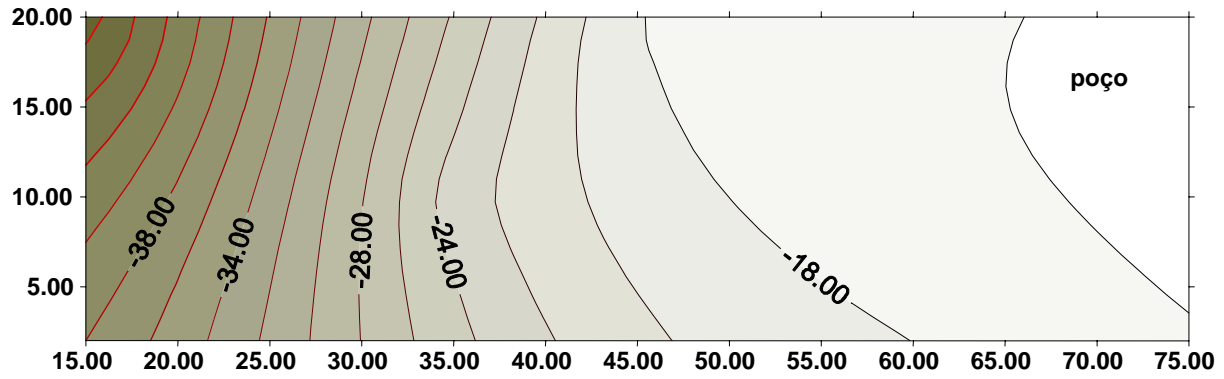


FIGURA 03 - Mapa de Profundidade ao Topo do Embasamento e de Espessura do Horizonte de Alteração, no entorno do Instituto de Tecnologia, Campus da UFRRJ, Seropédica, RJ. (min 12 - max 47m)

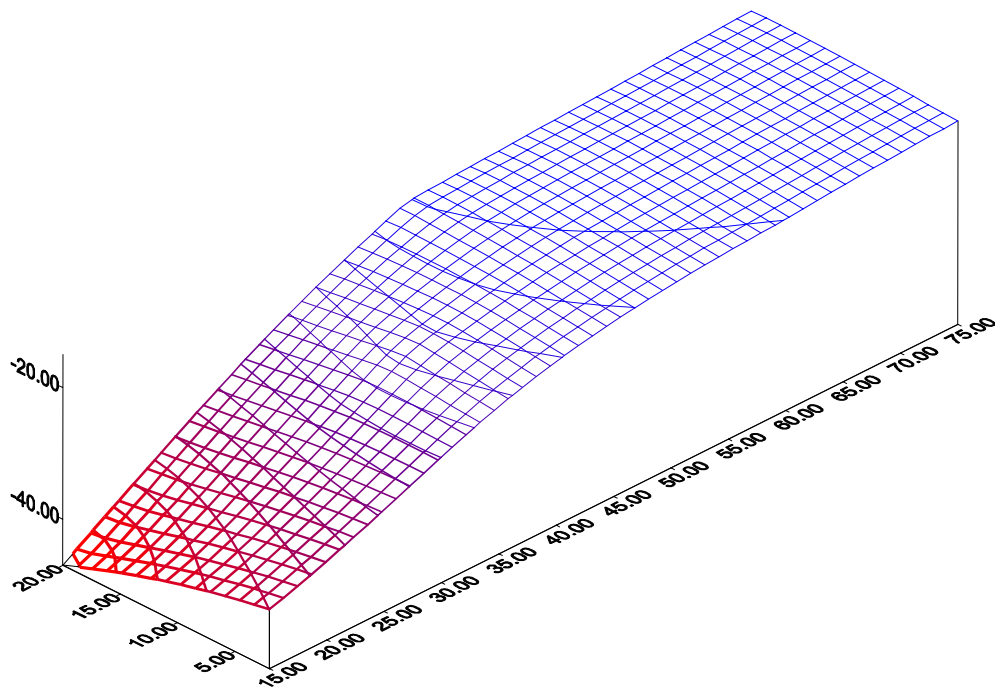


FIGURA 04 - Bloco Diagrama do topo do Embasamento Geoeletrico no entorno do Instituto de Tecnologia, Campus da UFRRJ, Seropédica, RJ. (min 12 - max 47m)