

CONDIÇÕES GEOELÉTRICAS E HIDROESTRUTURAIS DA BAIXADA SANTA CRUZ / ITAGUAÍ NO CAMPUS DA UFRRJ

LEONIDAS CASTRO MELLO *

RESUMO

Resultados preliminares do Projeto Eletroresistividade da Baixada Santa Cruz/Itaguaí desenvolvido pelo DEGEO da UFRRJ são apresentados.

Três sondagens elétricas verticais foram executadas, segundo a técnica de Schlumberger, compondo um perfil de 360m, direção NW/SE, do qual foi possível, através de um imageamento elétrico, identificar-se condições geoestruturais capazes de armazenar e possivelmente ceder água subterrânea. Tais condições abrangem:

- 1) As zonas de resistividade 40 ohm.m e 200 ohm.m, que ocorrem até a profundidade média de 10,0 m, constituídas de areias quartzo feldspáticas saturadas, associadas a estruturas sedimentares causadas por diferenças texturais granulométricas intrínsecas ao processo sedimentológico desta parte da planície aluvionar quaternária da Baixada.
- 2) A região resistivimétrica entre 21-350 ohm.m, profundidade média de 21,0 m, espessura média de 12,0 m, associada ao horizonte C fraturado e saturado do embasamento elétrico, caracterizado por valor resistivimétrico de 3150 ohm., quando cristalino.
- 3) A região de valor 1800 ohm.m, que ocorre abaixo dos 26,0 m de profundidade., associada a uma zona de fraturamento, possivelmente saturada, do embasamento pré cambriano granítico gnáissico.

O método é eficaz ao fornecer critérios geohidroestruturais úteis ao planejamento/aproveitamento de água subterrânea através de poços tubulares tanto para consumo industrial, doméstico ou irrigação de agro culturas.

1 - INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta resultados preliminares do Projeto "ELETRORESISTIVIDADE DA BAIXADA SANTA CRUZ/ITAGUAÍ, RJ", desenvolvido pelo Departamento de Geociências da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA REGIÃO

O Rio de Janeiro apresenta duas áreas topográficas bem distintas:

- 1) a do Planalto Serrano com altitudes de até 2780 m, a oeste, na Serra da Mantiqueira e de até 2260 m, no seu lado Atlântico, na Serra do Mar. No Planalto predominam terrenos cristalinos pré-cambrianos drenados na direção SW/NE pelo Rio Paraíba do Sul, que corre em altitudes inferiores a 500 m e tem como afluentes os Rios Paraíba, Pirai, Dois Rios e outros. O clima do Planalto é tropical e subtropical de altitude, tipo C_{Wa}, tem temperatura média de 18° C, chuvas entre 1500-2000mm mais frequentes nas áreas de escarpa, e vegetação típica de Mata Atlântica, e
- 2) a da Baixada Fluminense, área que se estende do pé das escarpas do Planalto até a orla marítima, onde segue seu contorno, apresentando porém alguns maciços isolados, como o da Pedra Branca, Niterói e outros. Na Baixada predomina o clima tropical tipo

* GEÓLOGO/MSc. - PROFESSOR ADJUNTO DO DEPTº GEOCIÊNCIAS INSTITUTO DE AGRONOMIA - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

AW, quente e úmido, com chuvas superiores a 2000mm e secas rigorosas, sendo sua vegetação típica de faixas arenosas, manguezais e bolsões de matas mais pobres e do tipo Atlântico.

LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A área estudada se situa na Baixada Santa Cruz/ Itaguaí, RJ, mais precisamente no Campus da UFRRJ, próxima ao Departamento de Geociências, e na parte final da Rua da Agrostologia.

O acesso à UFRRJ é pela Rodovia Presidente Dutra, direção Mangaratiba, via Seropédica, ou então via Avenida Brasil em seu cruzamento com a Antiga Rodovia Rio-São Paulo, e daí até o Campus, no seu Km 47.

AQUISIÇÃO DE DADOS

A aquisição de dados se deu por meio de um resistivímetro tipo ER 300, Multitron, e obedeceu a técnica de sondagem elétrica vertical de Schlumberger com eletrodos variando de 1,0 m a 100 m.

O perfil prospectado perfaz 360 m, tem direção NW/SE e foi obtido a partir de 3 sondagens elétricas que se distanciam de 180 m.

Coincidentemente com as sondagens elétricas, foram executados sondagens a trado manual de 4 polegadas, as quais abaixo da profundidade média de 2,5 m amostraram sedimentos arenosos quartzo feldspáticos grossos e saturados na sondagem 01, enquanto nas sondagens 02 e 03 amostrou sedimentos quartzo feldspáticos finos e saturados. Estas condições de saturação impediram amostragem abaixo dos 3,0 m de profundidade.

Uma análise granulométrica preliminar demonstrou mal selecionamento para as areias de sondagem 01 e bom selecionamento para as areias de sondagens 02 e 03.

2 - INTERPRETAÇÃO

A interpretação para posterior quantificação dos valores resistivimétricos, espessuras e profundidades se baseou no método de encaixe parcial entre as curvas de campo, padrão e auxiliares. As curvas de campo não foram apresentadas neste trabalho, porém cada uma por sua vez, foi interpretada como sendo uma conjugação de 2 curvas tipo H

com a seguinte relação entre a subseqüentes resistividades aparentes: $\Gamma_1 > \Gamma_2 < \Gamma_3 > \Gamma_4 < \Gamma_5$.

DESCRIÇÃO DAS SONDAGENS ELÉTRICAS VERTICAIS (SEV'S)

A sondagem elétrica vertical 01 (SEV 01), indica espessura total de 32,0 m até o embasamento elétrico, variando da seguinte maneira:

- A) em superfície e até 0,50 m de profundidade, sedimentos de cor cinza clara, natureza argilo arenosa com alguma matéria orgânica, resistividade aparente inicial de 200 ohm.m, que gradam para areias grossas quartzo feldspáticas, saturadas após 2,0 m de profundidade, onde se situa o lençol freático que por sua vez é responsável pelo decréscimo da resistividade para 180 ohm.m.
- B) entre 2,0 m e 7,6 m, a resistividade permanece no patamar de 180 ohm.m, indicando uma continuidade para estas areias grossas.
- C) na profundidade de 7,6 m, a resistividade aumenta para 1170 ohm.m, indicando uma região elétrica bem distinta, não amostrada diretamente, que segue até aos 22,0 m de profundidade. Pode ser de caráter estritamente sedimentar ou ser representativa do solo de alteração do cristalino pré-cambriano granítico gnáissico em seu horizonte B.
- D) abaixo dos 22,0 m de profundidade e até 32,0 m ocorre outra acentuada queda na resistividade para 351 ohm.m, que foi associada ao horizonte C, fraturado e saturado, do embasamento cristalino são, que fica caracterizado abaixo dos 32,0 m por valores resistivimétricos da ordem de 3159 ohm.m.

A sondagem elétrica vertical 02 (SEV 02), indica espessura total de 26,0 m até o embasamento elétrico, variando da seguinte maneira:

- A) em superfície e até 0,80 m de profundidade, os mesmos sedimentos da SEV 01, porém com resistividade aparente inicial de 1450 ohm.m, que gradam para areias finas quartzo feldspáticas, saturadas após 2,0 m de profundidade, onde se situa o lençol freático, responsável pela queda resistividade para valor da ordem de 40 ohm.m. O contraste entre as resistividades iniciais de 200 ohm.m, na SEV 01 e de 1450 ohm.m na SEV 02 se faz possivelmente devido

à maior proximidade da SEV 01 com a drenagem do Rio Piloto, que por sua vez influencia na saturação dos sedimentos adjacentes.

- B) entre 2,0 e 12,0 m de profundidade, a resistividade permanece na baixa dos 40 ohm.m, indicando uma região mais saturada e conforme os resultados preliminares de análise granulométrica, tem-se areias finas quartzo feldspáticas, possuidoras de melhor selecionamento do que as areias grossas de mesma natureza mineralógica amostradas na SEV 01 de valores resistivimétricos da ordem de 200 ohm.m.
- C) entre 12,0 e 17,0 a resistividade torna a aumentar para 203 ohm.m, sugerindo uma região elétrica semelhante à da SEV 01, de natureza sedimentar.
- D) a seguir entre 17,0 e 26,0 m, torna-se outra queda na resistividade para valores da faixa de 100 ohm.m, que foi associada ao horizonte C, fraturado e saturado, do embasamento cristalino, o qual abaixo dos 26,0 m se caracteriza por valores resistivimétricos da faixa de 1850 ohm.m que sugere um embasamento fraturado e possivelmente saturado.

A sondagem elétrica vertical 03 (SEV 03), por sua vez, indica espessura total até o embasamento elétrico de 49,0 m, disposta da seguinte forma:

- A) em superfície os mesmos sedimentos de cor cinza clara e resistividade aparente inicial de 1400 ohm.m da SEV 02, que se estendem até a profundidade de 3,0 m, onde se situa o lençol freático.
- B) entre 3,0 e 10,2 m de profundidade a resistividade decresce, de forma similar à SEV 02, para uma região elétrica da faixa de 40 ohm.m que mostra leve afinamento para SE do perfil.
- C) abaixo dos 10,2 m e até 31,8 m de profundidade, a resistividade aumenta para valores da ordem de 840 ohm.m indicando uma região elétrica bem distinta, não amostrada diretamente, correlacionável à SEV 01, entre as profundidades de 7,0 m e 22,0 m, podendo ser estritamente de ordem sedimentar ou representativa do solo de alteração do cristalino em seu horizonte B.
- D) entre 31,8 m e 49,0 m de profundidade a resistividade volta a decrescer para 21 ohm.m, representado uma região que foi interpretada como sendo o horizonte C, em condições de fraturamento e saturado, do

embasamento elétrico, definido abaixo dos 49,0 m de profundidade por valores resistivimétricos de cristalino são, da ordem de 3150 ohm.m.

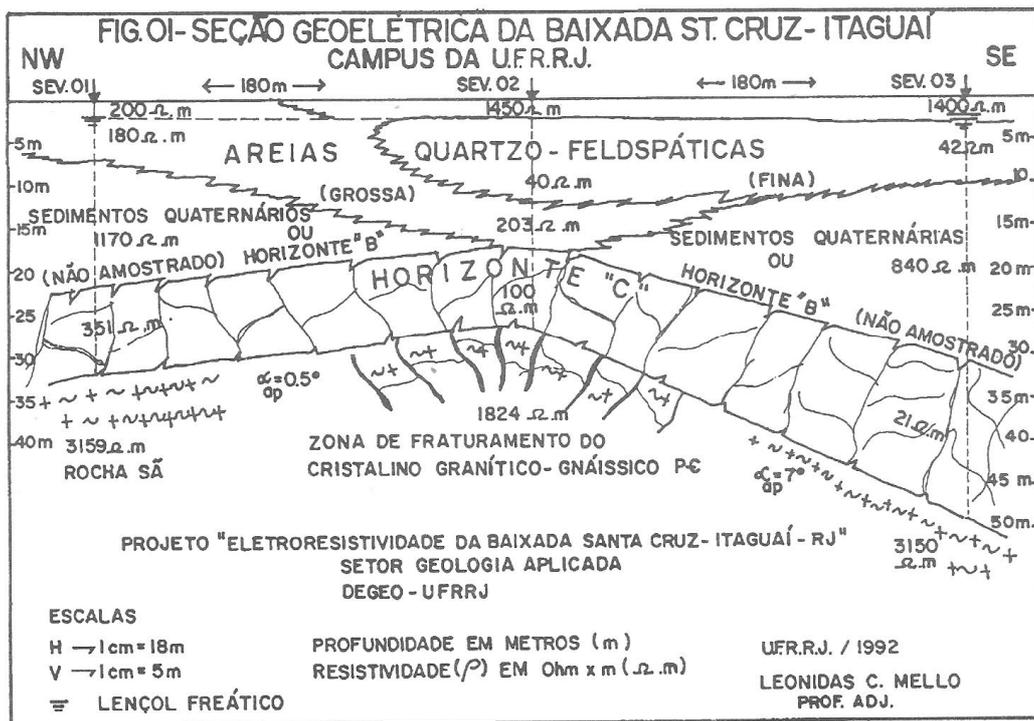
SEÇÃO GEOELÉTRICA

A análise e correlação dos valores obtidos na três sondagens elétricas verticais, associada às informações das sondagens a trado manual, permitiu a confecção da seção geoeletrica apresentada na figura 01, que deixa claro:

- 1) a distinção entre cristalino são (não fraturado) possuidor de valores resistivimétricos da ordem de 3150 ohm.m, e cristalino fraturado e saturado com valores na faixa de 1800 ohm.m.
- 2) que é razoável supor que a região eletricamente bem definida e que ocorre por todo o perfil acompanhando o topo do embasamento elétrico deve representar o horizonte C fraturado e saturado do cristalino. Esta região possui valores resistivimétricos variando entre 350 ohm.m e 21 ohm.m.
- 3) que a região eletricamente bem distinta de 1170 ohm.m, na profundidade entre 7,0 m e 22,0 m na SEV 01 e a região de valor 840 ohm.m, entre as profundidades de 10,0 e 32,0 na SEV 03, podem não ser de caráter estritamente sedimentar e representar também, já que não foi amostrado diretamente, um horizonte de alteração tipo B. Esta horizonte ou região elétrica se faz ausente na SEV 02, tendo sido erodido e substituído por sedimentos quaternários.
- 4) que as diferenças de valores resistivimétricos nas areias quartzo feldspáticas saturadas que ocorrem generalizadamente abaixo da profundidade média de 2,5 m, podem representar estruturas sedimentares relacionadas a variações texturais causadas pelos processos sedimentológicos aparentes na época. Tem-se então, areias finas, bem selecionadas e resistividade aparente média de 40 ohm.m, contrastando com areias de mesma natureza mineralógica, porém de granulação grossa, mal selecionadas e resistividade média de 200 ohm.m.

3 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O método pode criar condições e fornecer critérios que objetivem um melhor conhecimento de situações



geoestruturais capazes de fornecer água subterrânea, selecionando áreas potencialmente mais adequadas à locação, perfuração e desenvolvimento de poços tubulares destinados à captação dessas águas.

As condições geoeletricas e hidroestruturais aqui identificadas compreendem as estruturas primárias sedimentares capazes de armazenar e ceder mais água ou menos água, em função de variações texturais e granulométricas resultantes do processo sedimentológico operante à época. Tais estruturas primárias abrangem os sedimentos quartzo feldspáticos saturados que ocorrem até a profundidade média de 15,0 m, os quais são de granulação grossa e mal selecionada quando possuem resistividade da faixa dos 200 ohm.m e resistividade de 40 ohm.m, quando são de granulação fina e bem selecionadas, o que lhes confere um maior teor de umidade e portanto capacidade de armazenar mais água.

Compreendem as estruturas que compõem a região de valores resistivimétricos entre 20 ohm.m e 350 ohm.m, espessura média de 12,0 m e associadas ao horizonte C, em

condições de fraturamento e saturação, do embasamento cristalino são e de valor resistivimétrico de 3150 ohm.m.

E finalmente, compreendem as estruturas diretamente relacionadas às zonas de fraturamento de embasamento cristalino que se caracteriza nessas condições por valor resistivimétrico de 1820 ohm.m, indicando inclusive condições de saturação nessas fraturas.

O melhor conhecimento dessas estruturas pode permitir um planejamento que do ponto de vista ambiental, proteja certas áreas de despejos domésticos e industriais potencialmente causadores de poluição do solo e por conseguinte da água nele contido.

Mais sondagens diretas e elétricas verticais, por certo definirão a natureza da região compreendida entre 7,6 m e 22,0 m de profundidade, resistividade 1170 ohm.m da SEV 01, bem como a natureza da região entre 10,0 m e 31,8 m de profundidade, resistividade 840 ohm.m da SEV 03, eliminando ou a hipótese da origem estritamente sedimentar ou a hipótese de solo residual em seu horizonte B de alteração,

orientando então, a compreensão da evolução da história geológica desta região da Baixada Santa Cruz/Itaguaí.

Não foi possível até agora um estudo sobre vazões e química dessas águas em suas diferentes condições hidrogeológicas, o que certamente influenciará a possibilidade de captação através de poços tubulares, e seu aproveitamento seja a nível industrial, doméstico ou para irrigação de agroculturas.

4 - BIBLIOGRAFIA

Davis, N.D. & Dewiest, R.: 1966. Hidrogeology. New York: John Willey.

Keller, G. V & Frischnecht, F.C.; 1966. Electrical Methods in Geophysical Prospecting. London:pergamon.