



# CONDIÇÕES GEOELÉTRICAS DO CRISTALINO E A OCORRÊNCIA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA REGIÃO NÃO OCEÂNICA DE ITAIPÚ, NITERÓI, RJ

Leonidas Castro Mello

UFRRJ

## Abstract

Results of the Geoelectrical Resistivity Sounding Survey Project run by DEGEO/IA/UFRRJ, in the city of Niterói, neighboring Itaipú, are presented. 9 VES achieved with Schlumberger array were used to make up a 320m long geoelectrical cross section showing the relationship between subsurface conditions and groundwater occurrence. The hydrostructures identified that after drilling proved to be an aquifer system yielding 12.000l/h and 5.000l/h are: a) the 18-140 ohm.m R3 resistivimetric region, 20m (average) deep, 30m (average) thick, granitic/gnaisic basement's type C weathering horizon and b) the ohm.m and 1125 ohm.m R4 resistivimetric region occurring below 50m (average) deep associated to this basement's faulting/fracturing zones.

## INTRODUÇÃO

O Projeto Eletroresistividade da Baixada Fluminense e Litorânea do Rio de Janeiro, em desenvolvimento pelo Departamento de Geociências do Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, apresenta resultados obtidos na região não oceânica de Itaipú, Niterói, RJ.

9 sondagens elétricas verticais (SEV's) executadas com arranjo simétrico tipo Schlumberger permitiram a confecção de um perfil geoeletrico e a identificação de condições geohidroestruturais favoráveis à locação e perfuração de 2 poços tubulares profundos que confirmaram a confiabilidade da metodologia e das hipóteses geológicas assumidas na interpretação dos dados geofísicos levantados, ao obter vazão de 12.000 l/h e 5.000 l/h após teste de 24h.

## LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E ACESSOS

A área estudada se situa na Cidade de Niterói, RJ, na porção não oceânica do Bairro de Itaipú, Estrada do Engenho do Mato, 800, Condomínio Ubá-Floresta, ocupando área de 200.000 metros quadrados contígua a Reserva Florestal da Serra da Tiririca, e a 5 Km da Lagoa de Itaipú.

O acesso a Estrada do Engenho do Mato pode ser através do Centro de Niterói. Via Piratininga, pela Estrada Francisco Cruz Nunes (que contorna a Lagoa de Itaipú) até o entrocamento com a Avenida Carlos Guida Russo, ou pela Rodovia Amaral Peixoto, através da localidade de Várzea das Moças.

## GEOLOGIA REGIONAL

O mapa geológico do Estado do Rio de Janeiro (DRM/INPE, 1977, 1:400.000) mostra a região como sendo composta por rochas polimetamórficas, fraturadas preferencialmente na direção NE/SW, com atitude de foliação também NE/SW, de idade pré Cambriana e que formam uma associação de gnáisses, gnáisses, granitóides, facoidais, porfiroblásticos e migmatitos agrupados no Complexo do Litoral Fluminense e Grupo Serra dos Órgãos, intrudidos por rochas basálticas e alcalinas do Cretáceo/Terciário.

Localmente pode-se verificar os horizontes de alteração pedológica e depósitos de tálus.

## ACIDENTES GEOGRÁFICOS E MORFOLOGIA

A Estrada do Engenho do Mato morfológicamente é um vale de direção NE/SW e com 3 Km de extensão, sendo ladeada a NW pelas Serras Grande e do Malheiro, e a SE pelas Serras Itaitinbiba e da Tiririca, que também se alinham na direção NE/SW, atingindo cotas da ordem de 450m.

A feição morfológica mais proeminente e que constitui a área de estudo, vem a ser um vale secundário de direção NW/SE (perpendicular aos principais alinhamentos) com 450m de extensão e utilizado como principal acesso as quadras da área condominial. Ao longo dessa feição realizou-se a investigação geofísica.

## METODOLOGIA

O instrumento utilizado para as necessárias medições de intensidade de corrente (i) e diferenças de potencial (ddp) associadas tem sido um resistímetro ER 300, capaz de investigar até 300m de profundidade.

Foram realizadas 9 sondagens elétricas verticais (SEV's) equidistanciadas de 40m, e utilizadas na confecção de um perfil geoeletrico que visou prover um possível quadro geológico-geofísico de subsuperfície subsidiador e identificador de condições geohidroestruturais favoráveis à locação de poços tubulares para captação de água subterrânea

destinada ao consumo doméstico em geral.

Assim como em Mello (1995) a técnica de aquisição de dados foi obtida com arranjos simétricos tipo Schlumberger e conforme Telford et. Al. (1976). A interpretação dos dados geofísicos foi realizada segundo o método do encaixe parcial, assim como em Mello (1994), entre as curvas calculadas com curvas padrão e auxiliares, conforme descrito em Keller e Frisknecht (1966). Paralelamente estes dados também foram ajustados com modelos teóricos de estratos horizontais do programa (RESIX PLUS) instalado em nosso computador.

## APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Os dados geofísicos obtidos, após o processamento, correlação e análise, associados às observações geológicas de superfície, permitiram a confecção de um perfil geoeletrico (Figura 1) composto por 9 SEV's, com 320m de extensão, direção NW/SE, mostrando as condições georesistivas do cristalino granítico/gnáissico, e suas implicações na identificação de hidroestruturas potencialmente armazenadoras e fornecedoras de água subterrânea na região não oceânica do Bairro de Itaipú em Niterói, RJ.

## DISCUSSÃO

Das 9 SEV's realizadas ao longo do eixo principal do vale estudado, 6 SEV's (n\* 10,11,04,06,08 e 01) forneceram curvas resistivimétricas tipo KH, cuja relação entre os subseqüentes georesistores é  $R1 < R2 > R3 < R4$  e 3 SEV's (n\* 05,07 e 09) forneceram curvas tipo QH, onde  $R1 > R2 > R3 < R4$  vem a ser a relação entre seus subseqüentes georesistores.

O georesistor R1, mais superficial, possui 2m de espessura média e resistividades variando entre 80-400 ohm.m nas curvas tipo KH e entre 240-580 ohm.m nas curvas tipo QH, indicando locais com diferentes graus de saturação (encharcamento superficial).

O georesistor R2 ocorre abaixo da profundidade média de 2m, possui espessura variando de 5m (SEV 08) até 30m (SEV 10) e valores resistivimétricos entre 80 - 580 ohm.m. Tem sido associado ao horizonte de alteração pedológico tipo B do cristalino e cede água nas curvas tipo QH, através de poços escavados e manilhados.

O georesistor R3 ocorre abaixo da profundidade média de 20m, possui 30m de espessura média, mínima de 5m (SEV 08) máxima de 60m (SEV 09) e valores resistivimétricos variando entre 18-140 ohm.. Identifica importante aquífero, cedendo água subterrânea tanto nas curvas tipo KH como nas curvas tipo QH. Tem sido associado ao horizonte de alteração pedológico tipo C, em condições de fraturamento e saturação, do cristalino granítico/gnáissico pré Cambriano. Este georesistor R3 já havia sido perfurado até 35m de profundidade (SEV 01) e cede 1.500 l/h.

O georesistor R4 ocorre abaixo da profundidade média de 50m e por sua vez, vem a ser o embasamento elétrico da região estudada, possui valores resistivimétricos característicos bem definidos de 440 ohm.m (SEV's 11, 05 e 09), de 1125 ohm.m (SEV'S 04,06,07 e 01) e típicos de rocha sã entre 2000-5000 ohm (SEV's 10 e 08). Na condição de  $R4 = 440$  ohm.m identifica zonas de fraturamento/falhamentos altamente saturadas, e conforme resultados da perfuração a percussão de 130m realizada na locação SEV 11, cede 12.000 l/h, com nível estático e dinâmico aos 5m e 9m de profundidade, respectivamente. A amostragem direta resultou em migmatitos que permitiram um avanço de 12m/dia. Na condição de  $R4 = 1125$  ohm.m fica associada a rochas semi intemperizadas, fraturadas principalmente, e saturadas. Conforme resultados da perfuração de 110 m realizada na locação SEV 06, cede 5.000 l/h, com nível estático e dinâmico aos 8m e 20m de profundidade, respectivamente. A amostragem direta resultou também em migmatitos que permitiram um avanço de apenas 6m/dia.

## CONCLUSÕES

O quadro geológico proposto consiste de um embasamento cristalino, pré Cambriano, granítico/gnáissico possuidor de zonas de fraturamento/falhamentos, intrudido por rochas basálticas/alcalinas, de idade Cretácea/Terciária, estruturadas na forma de diques. Este conjunto apresenta ainda horizontes de alteração pedológico tipo B e tipo C.

As condições geoeletricas do cristalino favoráveis e identificadoras de hidroestruturas potencialmente capazes de armazenar e ceder água subterrânea abrangem: a) as regiões R3 de valores resistivimétricos entre 18-140 ohm.m, com 30m de espessura média e que ocorre abaixo da profundidade média de 20m. Típico horizonte tipo C em condições de saturação com comportamento comprovadamente de aquífero; b) as regiões R4 que ocorre abaixo da profundidade média de 50m, com valores resistivimétricos de 440 ohm.m, quando relacionada a zonas de faturamento/falhamento em condições de saturação e as regiões R4 com valores resistivimétricos de 1125 ohm.m, quando relacionado a rochas semi intemperizadas (fraturadas) saturadas. Esta região R4 apresenta comportamento comprovadamente de aquífero tipo fissural.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Comissão do Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro, 1977, Mapa Geológico do Rio de Janeiro, DRM-INPE, escala 1:400.000

Keller, G.V, Nd Frisknecht, F.C., 1966, *Electrical Methods in Geophysical Prospecting*. Pergamon. London. 517p.

Mello, L. C., 1994, *Condições Geoeletricas do Cristalino Fraturado e Possibilidades Hidroestruturais no Município de Queimados, RJ In: VIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, Recife, Pernambuco, pg. 226-231*

Mello, L.C., 1995, *Possibilidades de Água Subterrânea como Alternativa na Recuperação da Citricultura no*

Distrito de São Vicente, Município de Araruama, RJ. In: IV Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica, Rio de Janeiro, pg. 1013-1016.

Telford, W.M., Geldart, L.P., Nd. Sherriff, R.E., 1990, Applied Geophysics. Cambridge University Press, Cambridge, 770p.

