



# Estudo Hidrogeológico do Município de Palestina do Pará Usando o Método de Eletroresistividade

Edson Cardoso Monteiro\*, Luiz Rijo\*\* e José G. das Virgens Alves\*\*

\*IEPA – Instituto de Estudo e Pesquisa do Amapá

\*\*Curso de Pós-graduação em Geofísica, UFPa, Belém, Pará

## Abstract

The inhabitants of Palestina country, 286 km from Belém, Pará, have endured serious difficulties due to the shortage of supply of drinking water. To find an alternative solution for this problem, the Palestina country authorities requested the UFPa to conduct a geophysical survey to locate the best sites for drilling groundwater wells. Twenty-one Schlumberger vertical electrical soundings were carried out and then interpreted using a computer program based on an inversion technique from EGSLIB (Electrical Geophysics Software Library). From the interpretation of the vertical electrical soundings, it was detected six geoelectrical horizons. The fourth one formed by a coarse grain sandstone is the most appropriated for groundwater exploration. Three maps showing the thickness and the positions of the top and the bottom of this geoelectrical horizon are included. In addition, a map suggesting the best location for groundwater exploration nearby the city of Palestina is shown as well.

## INTRODUÇÃO

O Município de Palestina, a 286 km de Belém em linha reta, está situado à margem esquerda do rio Araguaia no sudeste do Estado do Pará (Veja Fig. 1). Não obstante a proximidade de um dos maiores rios da Região Amazônica, a população desse município, sediado pela cidade de mesmo nome com aproximadamente 6 mil habitantes, enfrenta diariamente o seríssimo problema de falta d'água potável. A fundação da cidade de Palestina se deu sem nenhum planejamento urbano, na década de sessenta durante a construção da Transamazônica. Até hoje seus habitantes se ressentem da falta de infra-estrutura de saneamento, saúde e educação. Visando solucionar o problema de falta d'água potável, as autoridades do município estão empenhadas em encontrar a melhor solução para o problema. As duas alternativas mais viáveis são: (a) tratamento e distribuição da água do rio Araguaia, e (b) captação de água subterrânea. A primeira alternativa, em princípio mais natural, é demasiadamente dispendiosa, visto que a cidade fica em uma cota altimétrica mais elevada em relação ao nível do rio. Além disso será necessário tratar e transportar a água até à cidade por se encontrar a 2 km do rio, aproximadamente. A segunda alternativa, o uso de água subterrânea, pode ser uma ótima opção do ponto de vista econômico, pois não será necessário tratamento da água. Além disso, os poços podem ser perfurados próximos à concentração urbana. Na verdade, já existe uma bateria de 12 poços, com profundidade média de 10 metros, cuja vazão é atualmente insuficiente para o abastecimento da cidade. Em convênio com a prefeitura local, a UFPa se dispôs a ajudar na solução do problema. Foi feito um levantamento geofísico para determinar os locais mais apropriados para perfuração de poços que tenham capacidade de atender plenamente toda a população. O objetivo do presente trabalho é mostrar os resultados desse levantamento e paralelamente indicar os melhores locais para a perfuração de poços.

## CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA DA ÁREA

A área prospectada (veja Fig. 2) está situada na borda da bacia paleozóica do Parnaíba, essencialmente constituída de sedimentos areníticos e siltíticos de pequena variação faciológica assentados sobre rochas do embasamento metasedimentar, constituídas principalmente por mica-xistos. No lado oeste da área estudada encontra-se a Formação *Xambioá* do cinturão de dobramento da Faixa Araguaia, constituída essencialmente por mica-xistos com avançado grau de alteração intempérica de coloração rosa avermelhada. Da região central para leste da área afloram as Formações *Pimenteira* (siltitos com níveis arenosos), *Poti* (arenito conglomerático, arenito cinza esbranquiçado e siltito), *Piauí* (arenitos de granulometria média a grossa e siltitos intercalados por camadas delgadas de folhelhos) e *Pedra de Fogo* (silexitos de cor cinza esbranquiçada) todas da bacia do Parnaíba. Finalmente, tem-se os sedimentos quaternários constituídos por areia, seixos e argilas inconsolidados relacionados às calhas dos cursos de água atuais.

## LEVANTAMENTO GEOFÍSICO

Foram realizadas 21 Sondagens Elétricas Verticais (SEV) com o dispositivo Schlumberger com AB/2 igual 500 metros, distribuídas numa área de aproximadamente 100 km<sup>2</sup>. A maioria das SEVs foram feitas ao longo das estradas e no perímetro urbano da cidade de Palestina. Com base nas informações da geologia local e nos aspectos qualitativos de suas curvas, as 21 SEVs foram subdivididas em três famílias distintas de curvas. A primeira família, dita do tipo I, é formada pela sondagens situadas mais para o oeste, próximo à borda da bacia e é caracterizada pelo ramo terminal de

45<sup>o</sup> correspondente ao embasamento cristalino resistivo (veja Fig. 3). A segunda família, do tipo II, é constituída por sondagens realizadas na parte central da área (veja Fig. 4).. Embora morfologicamente semelhantes às da família tipo I elas são bastantes distintas no tocante à distribuição das camadas. Por exemplo, o ramo terminal de 45<sup>o</sup> não corresponde ao embasamento cristalino, como no caso anterior, e sim a um horizonte resistivo dentro da própria bacia sedimentar. O embasamento cristalino se encontra muito profundo nesse local e portanto não foi alcançado. A última família, do tipo III, corresponde às SEVs realizadas no lado leste da área, próximas à cidade de Palestina. Nos seus aspectos gerais as sondagens dessa família são bastante diferentes das anteriores, pois elas englobam um maior número de formações geológicas por estarem mais distantes do contato com o embasamento. A interpretação quantitativa foi feita por meio da técnica de inversão (Rijo et al. 1977) usando-se os programas SEV1D e ISEV1D da EGSLib 2K (Electrical Geophysics Software Library) desenvolvida por Rijo (1996).

**RESULTADOS DO LEVANTAMENTO GEOFÍSICO**

Com base na interpretação quantitativa das SEVs foi possível definir seis horizontes geoeletricos na área prospectada. O quarto horizonte é o mais promissor do ponto de vista hidrogeológico, interpretado como constituído de camadas de arenitos grosseiros e conglomeráticos de resistividade variando de 150 a 850 Ω-m e espessuras entre 10 e 80 metros. Os três horizontes geoeletricos subjacentes são constituídos por solos e camadas de sedimentos areno-argilosas. Abaixo do quarto horizonte tem-se ou o embasamento cristalino ou um horizonte interpretado como argilo-arenoso. As Figuras 6, 7 e 8 mostram os mapas de profundidade do topo, de profundidade da base e de espessuras do quarto horizonte geoeletrico, o mais promissor para captação de água subterrânea, como já foi dito acima. Infelizmente os poços mais profundo existentes na área têm apenas 12 metros de profundidade, por isso não foi possível correlacionar os horizontes geoeletricos com as formações geológicas da região. Por esse motivo, a interpretação das sondagens geoeletricas se deu no âmbito geofísico sem, contudo, ser devidamente calibrada por falta de perfis geológicos e geofísicos de poços na região estudada. Pretende-se após a perfuração dos primeiros poços realizar as perfilagens elétricas e reavaliar a interpretação das SEVs.

**CONCLUSÃO**

Para orientar o trabalho de perfuração de poços para o abastecimento da cidade de Palestina foi possível delinear, com base nos dados geofísico, a área mais promissora para captação de água subterrânea na vizinhança da cidade. Esta área de captação está indicada no mapa da Figura 8.

**REFERÊNCIAS**

Almeida, H. G.; Marinho, P. A. da C.; Martins R. C. 1995 – Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Texto DNPM/CPRM.  
 Rijo, I.; Pelton, W.H.; Feitosa, E. C.; Ward, S. H. 1977. Interpretation of Apparent Resistivity data From Apodi Valley, rio Grande do Norte, Brasil. Geophysics, 42: 811-812.  
 Rijo L., 1996, EGSLib 2K (Electrical Geophysics Software Library 2K), pacote de programas para modelagem e interpretação de dados elétricos e eletromagnéticos geofísicos. UFPa, Belém.

**AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à CAPES pelo apoio financeiro a essa pesquisa.

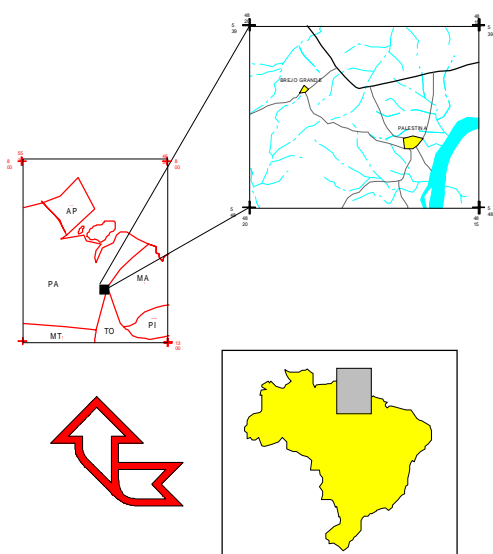


Figura 1 Mapa de localização da área

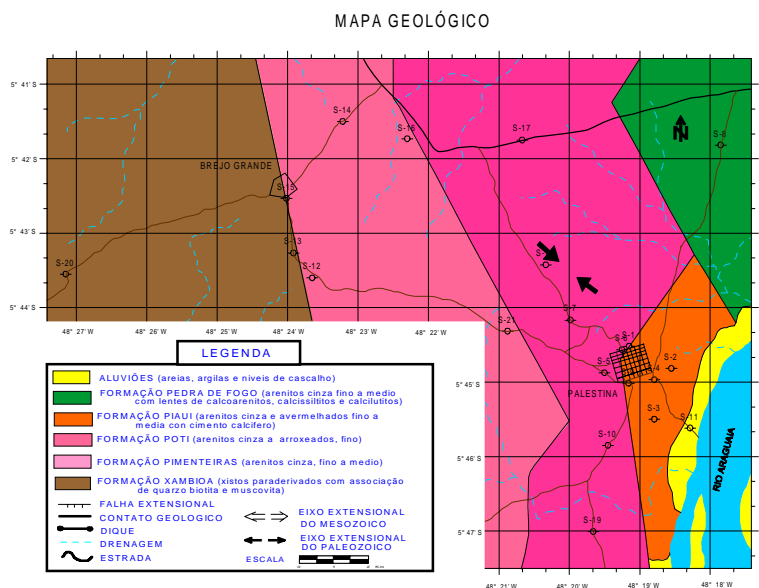


Figura 2 Mapa geológico modificado de ALMEIDA, 1995.

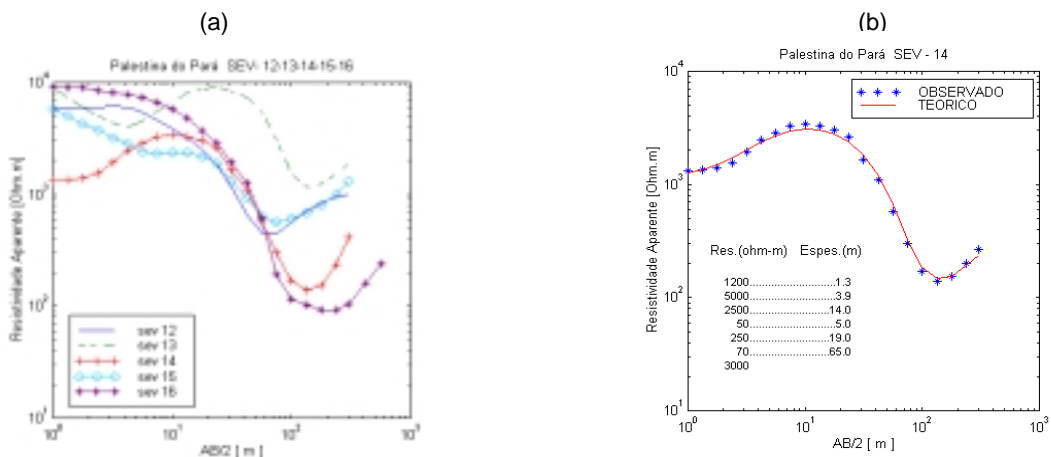


Figura 3 - (a) SEVs da família do tipo I, (b) Exemplo de uma das SEVs do tipo I.

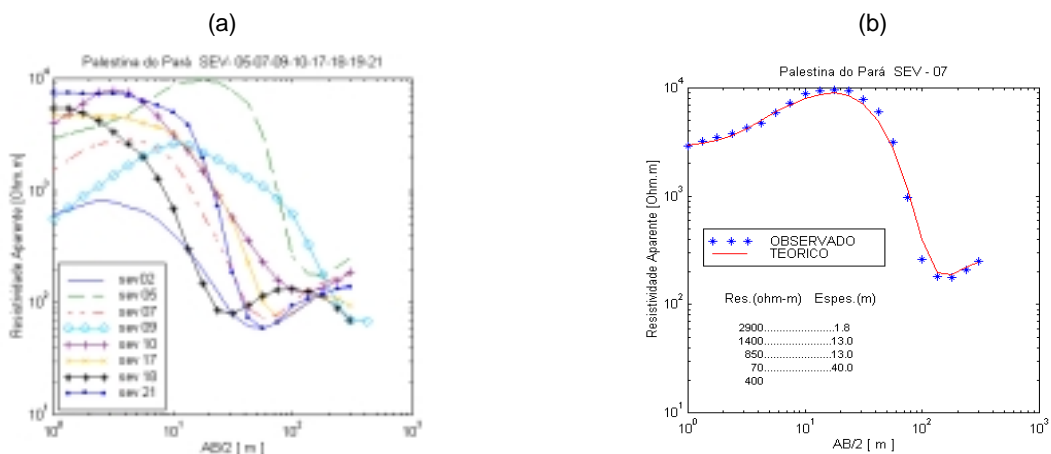


Figura 4 - (a) SEVs da família do tipo II, (b) Exemplo de uma das SEVs do tipo II.

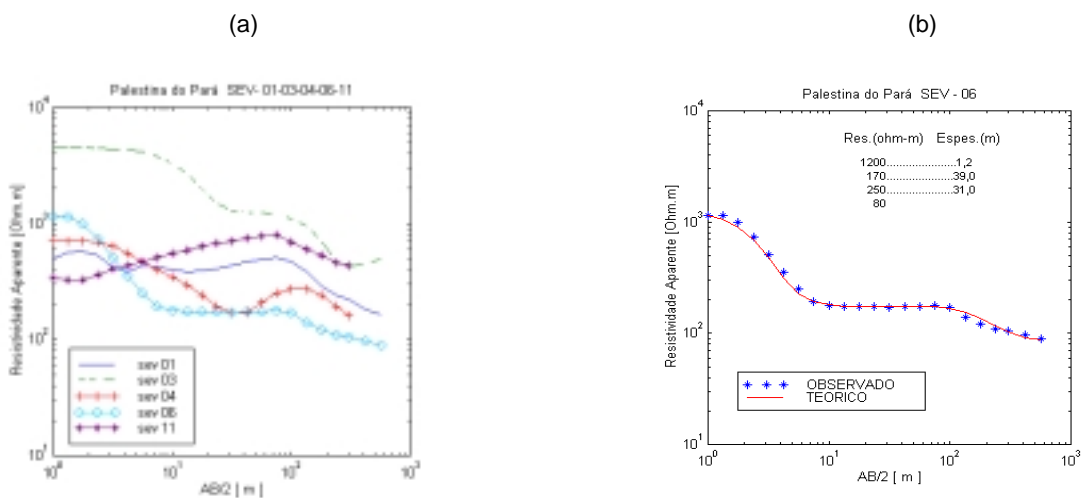


Figura 5 - (a) SEVs da família do tipo III, (b) Exemplo de uma das SEVs do tipo III.

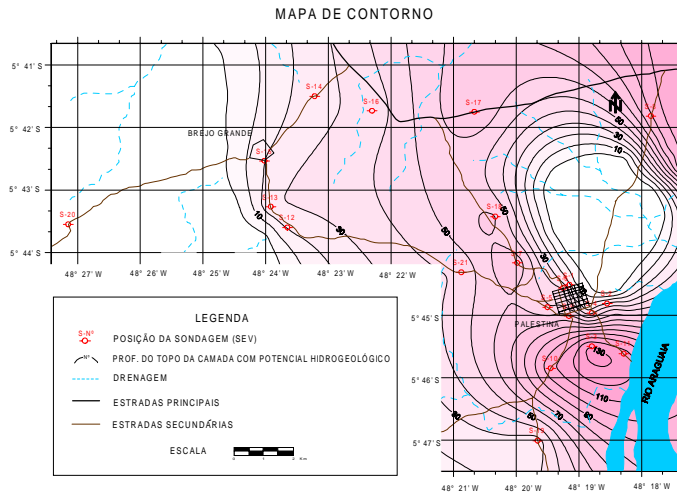


Figura 6 Mapa de contorno do topo da camada arenosa promissora (aqüífera).

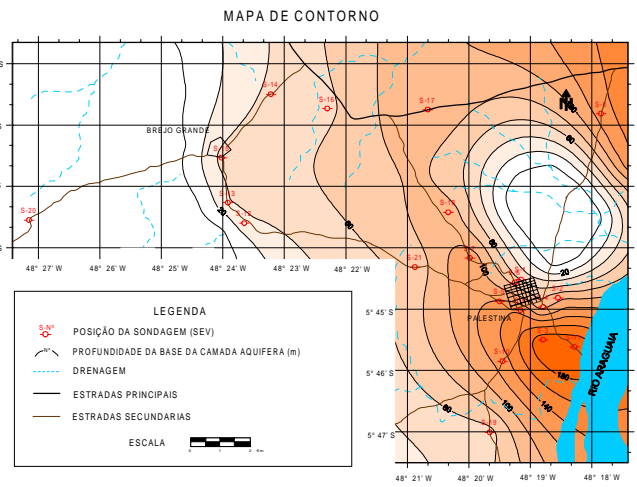


Figura 7 Mapa de contorno da base da camada arenosa promissora (aqüífera).

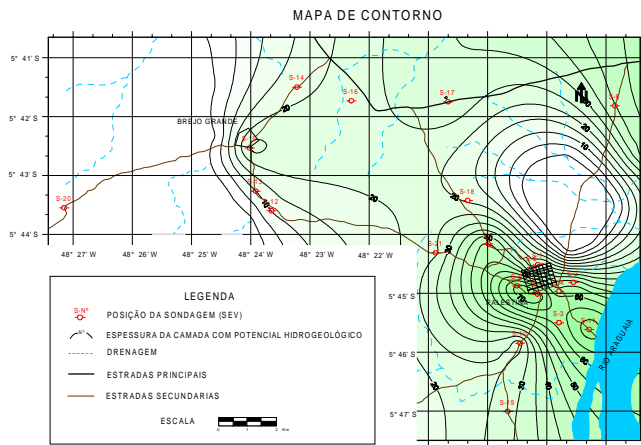


Figura 8 Mapa de contorno da espessura da camada arenosa promissora (aqüífera).

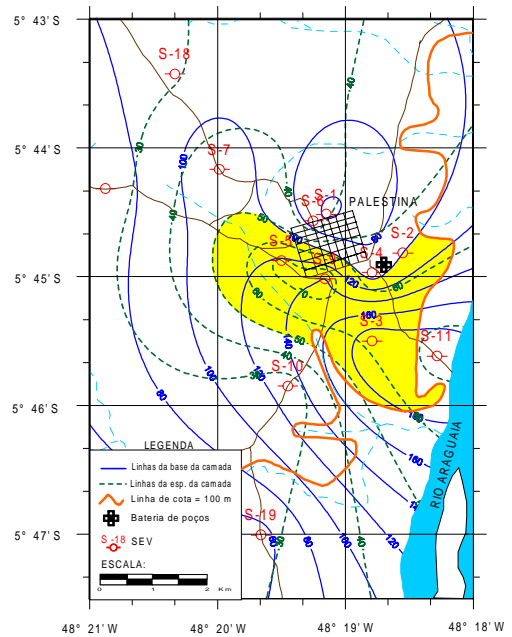


Figura 9 Mapa indicando a área mais apropriada para a perfuração de poços tubulares.