

APLICAÇÃO DO MÉTODO GEOFÍSICO DE ELETRORRESISTIVIDADE PARA LOCAÇÃO DE POÇOS DE ÁGUA NO SERTÃO DA PARAÍBA.

Lucas Emanuel Batista Oliveira¹, Rayza Livia Ribeiro Andrade² José Agnelo Soares³

^{1,2,3}*Universidade Federal de Campina Grande, lucas.engdeminas@gmail.com
,rayzaliviaandrade@gmail.com, agnelosoares@gmail.com.*

Introdução

Um problema frequente no estado da Paraíba é a escassez de água. Vários municípios são afetados pela seca devastadora que se alastra desde o ano de 2012. Outro agravante no tocante ao acesso a água é o ineficiente abastecimento de água dos municípios, onde a água em geral é distribuída para a sede municipal e os distritos e comunidades existentes são atendidos por fontes alternativas. Uma destas soluções alternativas é comprar água transportada por caminhão tanque, proveniente de barragens ou poços, porém, essa é uma solução onerosa tanto para os municípios, estados e Exército Brasileiro quanto para o cidadão comum, devido o valor atrelado ao transporte. Outra alternativa encontrada pelos municípios, estado e Exército Brasileiro é a perfuração de poços para captação de água subterrânea. Uma grande dificuldade enfrentada por estas unidades federativas e órgãos federais são os poços perfurados secos. Tais acontecimentos impulsionam a procura pela melhoria no processo de locação e perfuração de poços.

A técnica utilizada pelos sondadores para a locação dos poços comumente é a radiestesia. A radiestesia é uma técnica empírica, ou seja, não existe explicação científica que confirme a sua efetividade na locação de poços. Consiste em percorrer um terreno com um galho de goiabeira ou marmeleiro em mãos, e quando supostamente o galho se curva apontando para baixo, isto indica o melhor local para perfuração de um poço. A vantagem da radiestesia é o baixo custo e simplicidade. Por outro lado, sua desvantagem é que não há comprovação científica do método, o que impede uma análise objetiva dos erros e acertos alcançados por tal procedimento. Procurando diminuir a quantidade de erros em perfurações, muitos órgãos e estados da federação aderiram ao uso de métodos geofísicos para exploração de água subterrânea, onde destaca-se o método da eletrorresistividade.

O método geofísico de eletrorresistividade é uma técnica amplamente consagrada para investigação de locais favoráveis ao armazenamento de água subterrânea. Os resultados obtidos a partir de um levantamento de eletrorresistividade são apresentados em seções geolétricas. Estas são seções bidimensionais que representam as camadas de rocha presente no subsolo através da propriedade física de resistividade elétrica. A resistividade elétrica por sua vez é a

propriedade física que mede a dificuldade que um material oferece a passagem de corrente elétrica, sendo assim, zonas saturadas em água oferecem menor dificuldade a passagem de corrente elétrica e desta forma tem um baixo valor de resistividade. Por outro lado, zonas que oferecem dificuldade a serem percorridos por correntes elétricas, como é o caso de rochas cristalinas, tem um elevado valor de resistividade (TELFORD, *et al.*, 1990).

O estado da Paraíba é composto em cerca de 80% por rochas cristalinas. O estado apresenta baixo potencial hidrogeológico, ocasionado sobretudo pelos baixos volumes de chuvas e pela baixa capacidade de infiltração e armazenamento da água das chuvas nos aquíferos fraturados. A existência de água subterrânea em cerca 80% do território paraibano está condicionada a presença de fissuras ou fraturas, juntas ou ainda em falhas preenchidas por água. Desta forma, os levantamentos de eletrorresistividade buscarão identificar discontinuidades preenchidas por água em subsuperfície.

A área de estudo está inserida no município de Tavares-PB, neste município a alocação de água para as comunidades rurais é feito através de carro pipa, visto a grande demanda e os altos custos de manutenção desta fonte de água a prefeitura municipal decidiu investir na perfuração de poços para atendimento da demanda local. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo aplicar o método geofísico da eletrorresistividade para delimitar áreas promissoras para perfuração de poços.

Metodologia

Esta técnica consiste na injeção de corrente elétrica contínua ou alternada de baixa frequência por contato direto entre os eletrodos de corrente A e B com o solo, e a medição da diferença de potencial através de outros dois eletrodos fixados ao solo, denominados M e N (Figura 1). A partir do conhecimento dessas duas grandezas e da aplicação da Lei de Ohm a resistividade aparente do subsolo é calculada (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

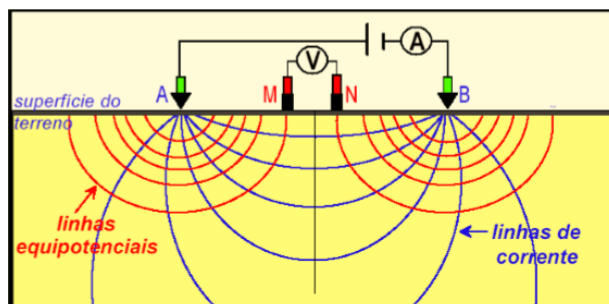


Figura 2 – Perfil esquemático de um levantamento de dados pelo método da eletrorresistividade. Fonte: CPRM.

Através do deslocamento lateral do arranjo de eletrodos, e da abertura dos eletrodos de corrente em cada ponto de medição, se faz a varredura lateral e vertical das resistividades

elétricas do subsolo (KEAREY *et al.*, 2009). O procedimento utilizado neste levantamento foi o de sondagem elétrica vertical (SEV), o qual é utilizado principalmente no estudo de interfaces horizontais ou sub-horizontais. Para esta prospecção geofísica utilizou-se arranjo Schlumberger.

A aquisição de dados no campo foi realizada nos dias 14 e 15 de setembro de 2017. Foram realizadas quatro linhas de investigação todas com direção NW-SE, os locais escolhidos para realização da geofísica levaram em conta a presença de feições estruturais importantes com direção SW-NE (Figura 2).

Primeira Linha: A Linha 1 possui 160 metros de extensão e é composta por nove SEVs espaçadas de 20 metros. Cada SEV possui afastamento fixo de 4 metros entre MN, abertura máxima de 100 metros e mínima de 20 metros entre AB.

Segunda Linha: A Linha 2 possui 80 metros de extensão e é composta por cinco SEVs espaçadas de 20 metros, e espaçamento entre eletrodos idêntico a primeira Linha.

Terceira Linha: A Linha 3 possui 100 metros de extensão e é composta por seis SEVs espaçadas de 20 metros, e espaçamento entre eletrodos idêntico a primeira Linha.

Quarta Linha: A Linha 4 possui 100 metros de extensão e é composta por seis SEVs espaçadas de 20 metros, cada SEV possui afastamento fixo de 4 metros entre MN, abertura máxima de 200 metros e mínima de 20 metros entre AB.

Para a aquisição de dados foi utilizado eletrorresistímetro marca Bodenseewerk modelo GGA-30, GPS Trimble modelo GeoXM e equipamentos acessórios.

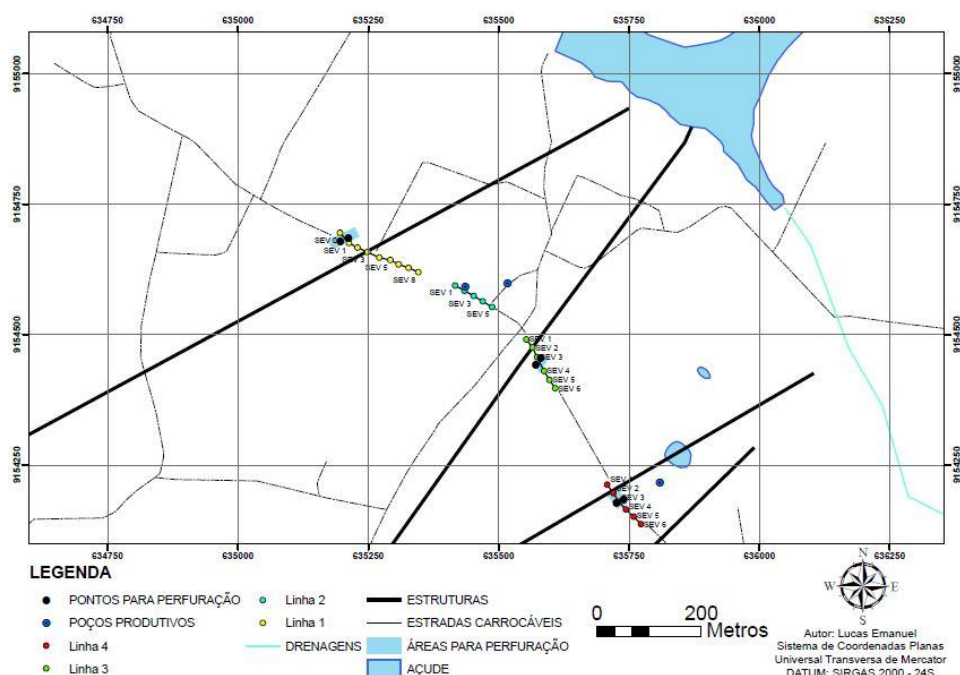


Figura 2 – Localização das linhas de investigação e feições estruturais.

Resultados e discussões

A área está geologicamente inserida no terreno Alto Pajeú, limitado a noroeste pelo *syenitoid line*. Neste setor ocorrem Suítes graníticas calcialcalinas, com forte predominância de Granito e granodiorito grossos a porfíricos associados a diorito e a fases intermediárias de mistura, também metagranitóides dos tipos Granada-biotita-muscovita, metagranito e migmatito de composição sieno à monzogranítica, de fonte crustal metassedimentar, datadas do neoproterozóico e mesoproterozóico, respectivamente (SANTOS & FERREIRA, *et al.*, 2002).

A inversão conjunta das SEVs de cada linha investigada resultou na geração das quatro seções geoeletricas. A seção geoeletrica de nº 1 (Figura 3), indica a presença de uma fratura subvertical na posição 80, tal fratura apresenta caimento para noroeste e camadas com resistividade menor que 200 ohm.m, sugerindo desta forma um local favorável a infiltração e armazenamento de água. A estrutura indicada na seção geoeletrica de nº 1, foi mapeada através de imagens de satélite.

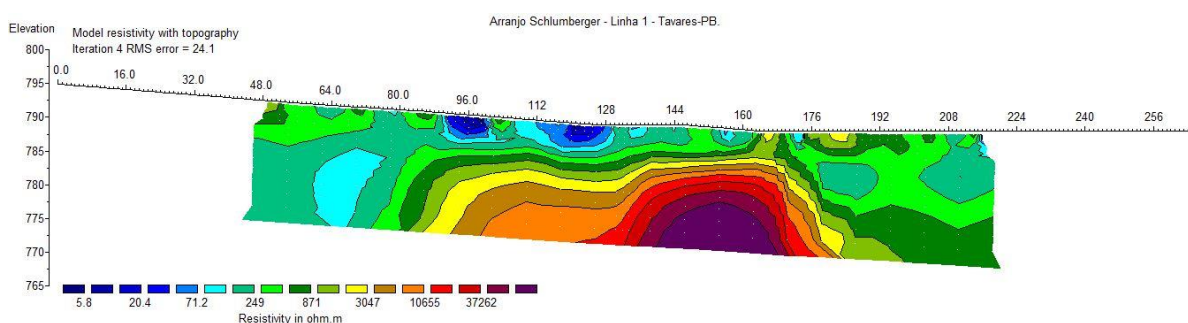


Figura 3 – Seção geoeletrica nº 1.

A seção geoeletrica de nº 2 (Figura 4), foi realizada próximo a dois poços com registro de boas vazões de água. Tal seção mostra dominância de camadas com resistividade inferior a 780 ohm.m, este valor de resistividade indica a presença de rochas alteradas. Esta seção geoeletrica não indicou a presença de nenhuma descontinuidade evidente a tal profundidade.

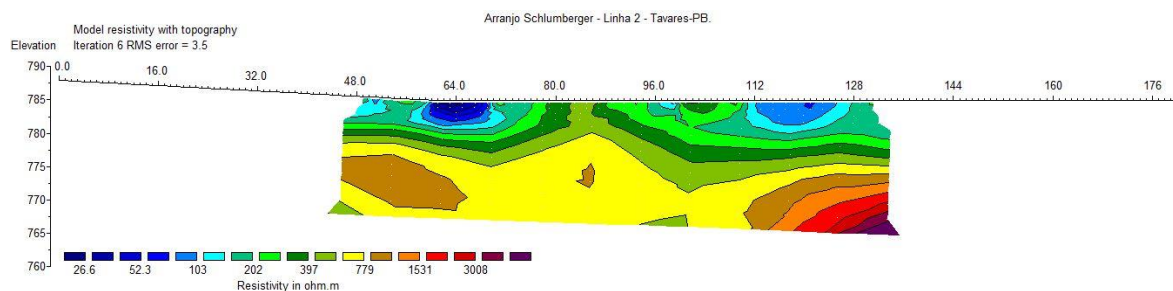


Figura 4 – Seção geoeletrica nº 2.

A seção geolétrica de nº 3 (Figura 5), foi realizada de forma a interceptar uma importante estrutura que avança até o açude na Figura 1. Tal seção demonstra uma forte tendência de mergulho das camadas em subsolo para noroeste, na posição 96 ocorrem camadas com resistividade da ordem de 464 ohm.m até a profundidade de 20 metros, à medida que aproxima-se da posição 64 as mesmas camadas de baixa resistividade situam-se a profundidades de 5 metros, tal mudança sugere a presença de um falhamento com soerguimento de rochas de alta resistividade na posição 64, e permanência de rochas de baixa resistividade na posição 96. Tornando-o assim, um local favorável a percolação de água.

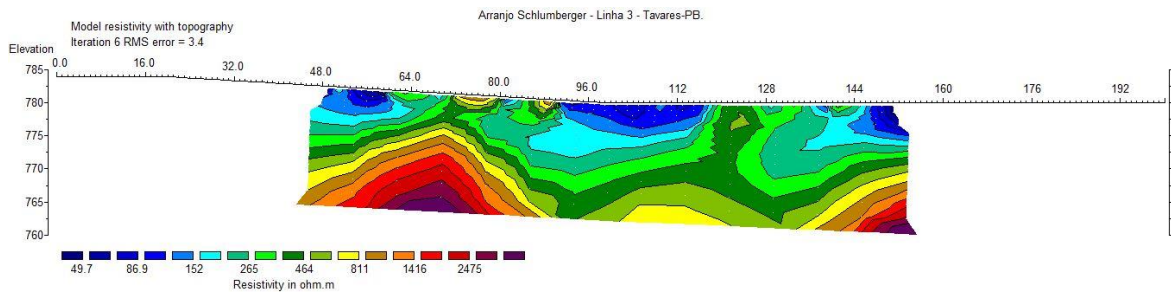


Figura 5 – Seção geolétrica nº 3.

A seção geolétrica de nº 4 (Figura 6), foi realizada de forma perpendicular a uma feição estrutural importante (Figura 2), tem-se o conhecimento que o local em tempos chuvosos é direção preferencial do fluxo de água superficial, corroborando com a ideia da teoria do “riacho fenda”. A seção geolétrica adquirida demonstra a dominância de rochas de baixa resistividade, tendo na posição zero 20,4 metros de profundidade, na posição quarenta apresenta espessura máxima de 26,1 metros e na posição 100 cerca de 15 metros. Sendo assim, tal seção indica locais favoráveis a ocorrência de água subterrânea.

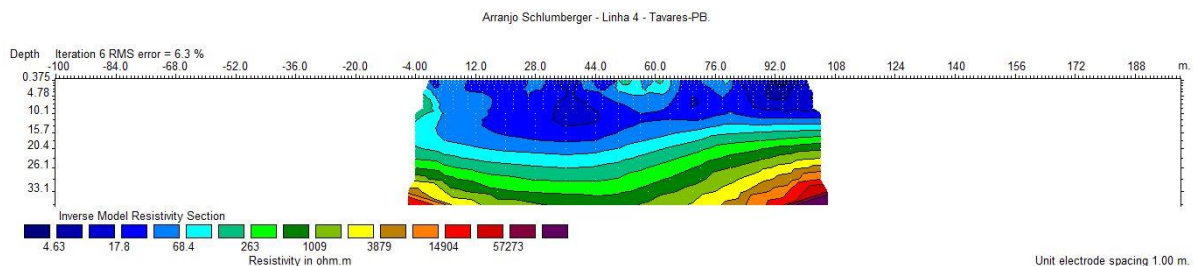


Figura 6 – Seção geolétrica nº 4.

Conclusões

Foram delimitadas áreas favoráveis a perfuração de poços, e indicados seis pontos para perfuração. Próximo a primeira linha, indica-se dois locais: O primeiro tem coordenadas UTM 635211,71 E / 9154685,451S. O segundo 635195,967E / 9154678,043S. Próximo a terceira linha, indica-se dois locais: O primeiro tem coordenadas 635580,146E / 9154453,947S. O segundo 635571,144E / 9154441,743S. Próximo a quarta linha, indica-se dois locais: O primeiro tem coordenadas 635739,387E / 9154184,158S. O segundo 635725,973E / 9154177,093S. DATUM: SIRGAS 2000 – Folha 24S.

Palavras-Chave: poços, água subterrânea, eletrorresistividade, geotecnologias, seca.

Referências

BRAGA, A.C.O. **Geofísica aplicada: métodos geoeletricos em hidrogeologia**. Editora Oficina de Textos, 2016, 160p.

KEAREY, P.; BROOKS, M.; HILL, I. **Geofísica de Exploração**. Editora Oficina de Textos, 2009, 438 pp.

OLIVEIRA, L.E.B.; DE MEDEIROS, L.A.; SOARES, J.A. **Aplicação de sondagem elétrica vertical 2D na locação de poços de água na região do agreste paraibano**. I Congresso internacional da diversidade do semiárido. Campina Grande, 2016.

SANTOS, E. J.; FERREIRA, C.A.; SILVA, J.M.F.Jr.; **Geologia e recursos minerais do estado da Paraíba**, CPRM, Recife, 2002.

TELFORD, W.M.; GELDART, L.P.; SHERIFF, R.E. (1990). **Applied Geophysics**, 2nd Edition. Cambridge University Press.