

DELIMITAÇÃO DE VARIAÇÕES LATERAIS NUM RESERVATÓRIO ALUVIONAR COM MÉTODOS ELÉCTRICOS

Nuno ALTE DA VEIGA¹

RESUMO

Em regiões de soco cristalino pequenas manchas de depósitos de aluvião existentes localmente podem constituir aquíferos com capacidade para abastecimento de populações e para usos agrícolas. Neste tipo de depósitos há no geral uma correlação entre a granulometria dos materiais presentes e a resistividade eléctrica dos mesmos. Tirando partido deste facto foi utilizado um método eléctrico de comprimento de linha fixo AB 20 m para delimitar variações laterais na composição de um depósito sito na zona de sopé a NW da Serra da Estrela. Constata-se que, para além de uma variação da resistividade aparente com a proporção relativa dos tipos de sedimentos presentes, a profundidade do nível piezométrico tem uma influência importante nos valores medidos. Consideram-se particularmente significativas as variações de resistividade aparente de escala local.

Palavras-chave: geofísica, métodos eléctricos, aluvião, reservatório

¹ Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra

1 - INTRODUÇÃO

Os recursos hídricos associados às regiões de soco cristalino são por regra escassos. Nestes ambientes são por vezes uma excepção pequenas manchas de depósitos aluvionares que constituem aquíferos com capacidade para abastecimento de populações e para usos agrícolas. A qualidade destes depósitos como reservatório, para além da sua possança e da superfície que ocupam, está dependente da natureza dos materiais que os constituem (em particular da sua granulometria) e da sua distribuição espacial. No geral, em depósitos aluvionares há uma correlação entre a granulometria dos materiais presentes e a resistividade eléctrica dos mesmos. Este facto possibilita a utilização de métodos geofísicos na delimitação de variações verticais e/ou laterais nas aluviões.

2 - LOCALIZAÇÃO E ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

Os levantamentos geofísicos foram efectuados numa mancha de depósitos de aluvião situada nas proximidades da povoação de Arcozelo, na zona de sopé a NW da Serra da Estrela.

As rochas largamente dominantes na região são granitos tardi-hercínicos que, juntamente com rochas do Complexo Xisto-Grauváquico existentes no flanco da Serra forneceram os materiais constituintes dos depósitos do Arcozelo. Estas aluviões assentam sobre granitos de grão médio, porfiróides, essencialmente biotíticos.

Associadas à evolução geológica recente da região há algumas manchas de depósitos ditos arcósico-argilosos, de idade Terciário terminal - Quaternário, dispersas na zona de sopé da Serra. Restos de uma destas manchas estão ainda presentes na parte NW da pequena bacia do Arcozelo. Estes depósitos são frequentemente muito heterogéneos do ponto de vista da sua composição e especialmente da sua granulometria, tendo uma fracção argilosa relevante.

Os depósitos de aluvião têm uma espessura média da ordem dos 6 m; o primeiro nível destes depósitos corresponde a um solo fino e há níveis de areia+areão e de calhaus em proporções que variam lateralmente.

3 - MÉTODOS UTILIZADOS

Nos levantamentos realizados foi utilizado um método eléctrico clássico. O dispositivo adoptado, de comprimento de linha fixo, tem por base um dispositivo de tipo Schlumberger, sendo a distância entre os eléctrodos de corrente AB de 20 m, e entre os eléctrodos de potencial MN de 4 m. Este comprimento de linha assegura que a profundidade de investigação do dispositivo seja suficientemente baixa para que a influência nas medições do terreno subjacente às aluviões seja desprezável. Por outro lado, ao utilizar-se um comprimento de linha fixo a profundidade de investigação mantém-se globalmente constante (na realidade pode haver pequenas variações), e dessa forma é legítimo associar as variações laterais de resistividade aparente a variações na composição dos depósitos.

No terreno, as medições são efectuadas ao longo de perfis, sendo o dispositivo descrito deslocado no sentido do seu alongamento entre cada duas medições.

4 - RESULTADOS DOS LEVANTAMENTOS GEOFÍSICOS

A superfície coberta pelos perfis efectuados tem cerca de 1000 m na direcção paralela à rib.^a de Gouveia por 500 m de largura média. A carta de resistividades aparentes obtida encontra-se representada na figura 1.

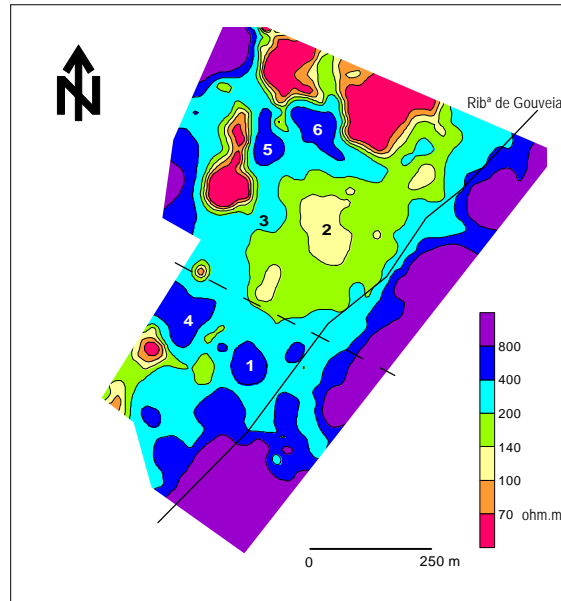


Figura 1 - Carta de resistividades aparentes, em $\Omega.m$. Comprimento de linha AB 20 m. Números inseridos e linha a tracejado - ver texto. A rib.^a corre de SW para NE.

Nesta carta, as baixas resistividades aparentes observadas a norte (inferiores a 70-100 $\Omega.m$) estão relacionadas com os depósitos arcóxico-argilosos. A oriente da ribeira, exceptuando o extremo sul, os valores superiores a 800 $\Omega.m$, e a generalidade dos superiores a 400 $\Omega.m$, estão associados às rochas graníticas que delimitam lateralmente os depósitos; a situação no extremo NW da carta é semelhante. Os terrenos de aluvião apresentam uma gradação dos valores de resistividade aparente de SW para NE. No extremo sul a resistividade aparente das aluviões confunde-se com a dos granitos, sendo superior a 800 $\Omega.m$, atingindo-se valores inferiores a 140 $\Omega.m$ na parte centro-norte da carta.

No quadro 1 representam-se alguns valores de resistividade característicos do tipo de depósitos em causa. Uma saturação incompleta, a presença de minerais argilosos em maior ou menor quantidade e diferenças na salinidade das águas de imbebição podem originar variações consideráveis nos valores das areias e areão. Tendo em conta a composição das aluviões referida anteriormente é de esperar que os níveis de areia+areão e calhaus tenham resistividades da ordem dos 200 a 300 $\Omega.m$, o que sondagens eléctricas aqui realizadas confirmam, podendo localmente ir aos 400 $\Omega.m$.

Quadro 1

Resistividades eléctricas, em $\Omega.m$. Segundo MEYER DE STADELHOFEN (1991).

	Valores para formações saturadas	Valores mais frequentes próximos de
Argilas	5 a 10	10
Areias	50 a 400	60
Areão	150 a 500	200

Neste contexto poderíamos ser levados a admitir que a generalidade das zonas de resistividade aparente superior a 200 Ω .m seriam constituídas fundamentalmente por depósitos de granulometria igual ou superior à da areia+areão; as zonas de resistividade aparente ρ_a inferior a 200 Ω .m, e em especial quando $\rho_a < 140 \Omega$.m corresponderiam sobretudo a depósitos finos.

Uma análise da relação entre as medições de resistividade aparente efectuadas e a profundidade do nível piezométrico (medido em poços) apontam contudo para uma situação com algumas diferenças relativamente à descrita. No local 1 a resistividade aparente medida nos perfis com AB 20 m foi de 500 Ω .m, para uma profundidade do nível piezométrico de 2,3m; no mesmo local, noutro momento, com o nível a 1,1 m da superfície, a medição efectuada foi de 200 Ω .m. Por outro lado, um ensaio de correlação entre a resistividade aparente e a profundidade do nível piezométrico em 36 pontos de medição na metade norte dos depósitos de aluvião revelou um coeficiente de correlação $r = 0,86$ (na fig.1 corresponde à zona a NE da linha a tracejado, exceptuando os locais 5 e 6). Considerando a globalidade da área obtém-se $r = 0,29$. Na zona norte as profundidades mínimas, da ordem de 1 m, foram medidas na mancha central 2 de resistividades aparentes inferiores a 140 Ω .m. As profundidades máximas, da ordem de 2 a 3 m, foram medidas na zona lateral 3 de resistividades aparentes entre 200 e 400 Ω .m.

É assim patente que para profundidades de investigação relativamente reduzidas variações do nível piezométrico de 1 a 2 m podem afectar significativamente os valores de resistividade aparente medidos.

A ausência de correlação na metade sul da carta não significa uma ausência de influência dos 1 a 3 m de terreno superficial não saturado. Nesta zona, contudo, o efeito da variação lateral da composição das aluviões sobrepõe-se-lhe. É de notar também que na zona norte o coeficiente de correlação elevado não significa forçosamente que as variações de resistividade aparente observadas estejam somente associadas às variações da profundidade do nível piezométrico, como veremos seguidamente.

Para lá das tendências globais anteriormente referidas observáveis na carta da fig.1 há variações locais extremamente significativas. Nos locais assinalados como 4, 5 e 6 as manchas de resistividade aparente superior a 400 Ω .m estão situadas na região de bordadura das aluviões, na zona de ruptura de pendor de três linhas de água. Correspondem por conseguinte a pequenos cones de dejectão. O ponto principal de alimentação da bacia situa-se no entanto a sul, onde se observam as resistividades aparentes mais elevadas associadas às aluviões (superiores a 800 Ω .m), e onde estas apresentam as possanças mais significativas. Sondagens eléctricas realizadas sobre estes cones de dejectão confirmam o carácter grosseiro dos sedimentos aí presentes. Tendo em conta a localização dos pontos de alimentação da bacia, de imediato se constata que as variações de resistividade aparente + composição litológica das aluviões na metade sul da carta estão fundamentalmente relacionadas com o ponto de alimentação principal da bacia. As resistividades aparentes mais baixas estão associadas às regiões mais distais, quer relativamente ao ponto de alimentação principal quer aos secundários; para além de corresponderem às zonas onde o nível piezométrico é menos profundo é também aqui que a proporção de sedimentos finos é maior.

5 - CONCLUSÃO

A variação espacial da composição de sedimentos de tipo aluvionar pode ser bastante acentuada. Tendo em conta a relação existente entre a resistividade eléctrica e o tipo de sedimentos é possível utilizar métodos geofísicos na diferenciação espacial dos mesmos. Tal

reveste-se do maior interesse porquanto no geral as relações porosidade - permeabilidade mais favoráveis estão associadas aos sedimentos mais grosseiros.

Para além da variação da resistividade com o tipo e possança dos sedimentos, ficou ilustrado no caso presente que para profundidades de investigação relativamente reduzidas a profundidade do nível piezométrico tem uma influência importante nos valores de resistividade aparente medidos. Assim sendo, e no caso geral, as variações de resistividade aparente de escala regional devem ser encaradas com alguma reserva, sendo especialmente significativas as variações de escala local, como em 1, 4, 5 e 6.

BIBLIOGRAFIA

MEYER DE STADELHOFEN,C. - *Applications de la Géophysique aux Recherches d'Eau*. Paris, Lavoisier, 1991.