MODELAÇÃO DO AQUÍFERO SUPERIOR NA REGIÃO DE VALE DE MILHAÇOS – SEIXAL

Fernandes, Ana L[1]; Ferreira, David J.[1]; Martins, Tiago A.[1]; Morna, Ana T.[1]; Paulino, Sofia A.[1] & M. C. R. Silva[2].

[1]Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Departamento Geologia.
[2] Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Departamento Geologia, CeGUL.

Resumo

Realizou-se a modelação do aquífero superior da região de Vale de Milhaços, Concelho do Seixal (Figura 1). O aquífero estudado, integrado no sistema aquífero da Margem Esquerda da Bacia do Tejo, tem comportamento livre e é composto por intercalações de areias e argilas plio-quaternárias. Encontra-se separado do aquífero inferior, mio-pliocénico, de comportamento confinado, por uma camada argilosa não contínua.

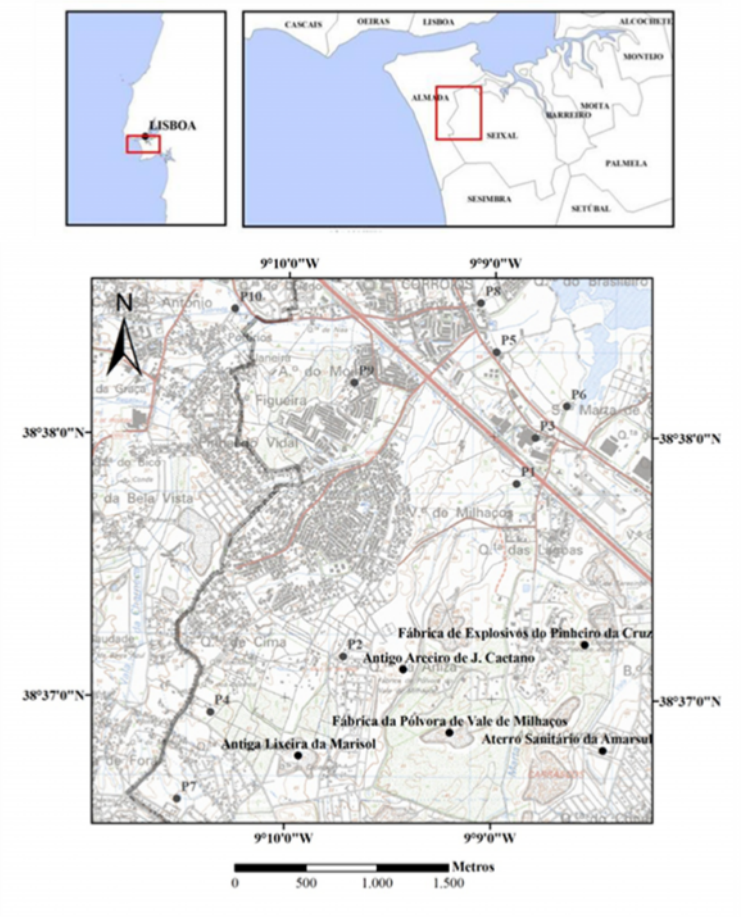


Figura 1 – Localização da área de estudo. Encontram-se assinalados os poços amostrados (P1, …, P10) e as principais fontes poluentes.

O modelo de escoamento subterrâneo foi concebido no programa PMWIN 5.3, através do pacote MODFLOW (Mcdonald & Harbaugh, 1988). Como dados de entrada para a discretização do modelo foram utilizados os dados de piezometria recolhidos em campanhas de campo e consultados *logs* de sondagem para se extrapolar a base e o topo do aquífero (Figura 2).

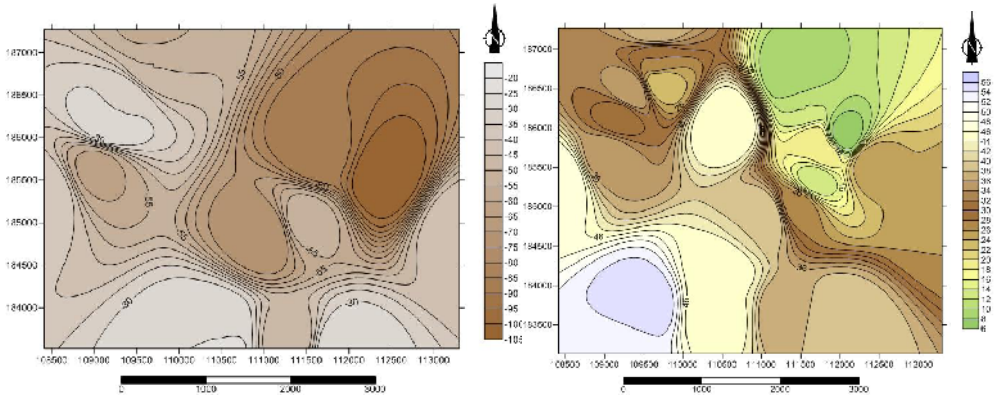


Figura 2 - Representação da base do aquífero superior (esquerda) e da topografia da área estudada (direita).

Considerou-se que a recarga do aquífero se faz por infiltração directa nos depósitos detríticos plio-quaternários, se faz essencialmente a partir da precipitação, e que 100% desta se infiltra. A precipitação média anual para a região, de 736 mm/ano, foi calculada usando dados do SNIRH referentes à estação pluviométrica de Vila Nogueira de Azeitão. Os valores de condutividade hidráulica e porosidade efectiva são aos valores definidos por Barreiras (2009) para o aquífero livre plio-quaternário.

Para concretizar a modelação foi criada uma rede com 45 linhas e 50 colunas, em que cada célula consiste num quadrado de 100 metros de lado. Consideraram-se como células a potencial constante as correspondentes ao estuário do Tejo e à localização dos poços, em que o nível freático é conhecido. O regime de escoamento foi definido como estacionário.

Após a simulação do modelo de escoamento verificou-se que os resultados obtidos não correspondem aos verificados em campo, em particular na forma como se processa o fluxo subterrâneo. Desta simulação resulta a existência de fluxo de uns poços para outros, no entanto tal assunção não é verdadeira, tendo em conta que nenhum dos poços se encontra a ser explorado com caudais significativos (Figura 3-a). De seguida procedeu-se à calibração manual do modelo, ou seja, reajustaram-se as variáveis independentes, dentro de limites realistas, para fazer os dados simulados convergir com os dados medidos.

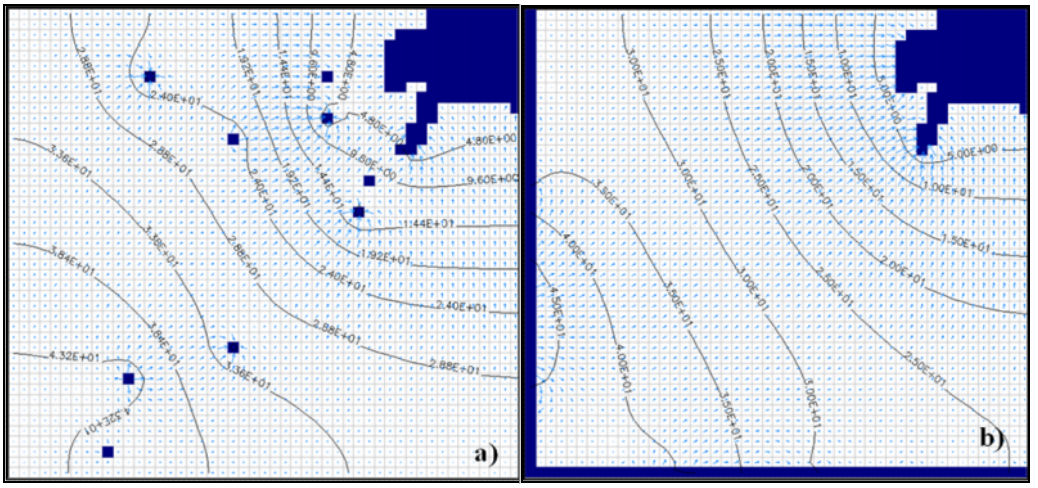


Figura 3 – Resultado da primeira simulação do modelo de fluxo (a). Modelo de fluxo calibrado (b).

O valor da recarga foi alterado para metade do valor inicial, foram eliminadas as células a potencial constante correspondentes aos poços e as células correspondentes aos limites W e S foram consideradas como sendo fronteiras a potencial constante, para o que se recorreu ao mapa de distribuição espacial da piezometria (Figura 3-b).

Os resultados obtidos, depois da calibração, assemelham-se aos registados em campo, e o modelo mostra um comportamento mais homogéneo, como expectável para um aquífero livre (ainda que com heterogeneidades litológicas).

A tendência global do fluxo subterrâneo faz-se no sentido do estuário do Tejo (SW-NE), estando de acordo com o sentido de escoamento das linhas de água, e concordante com o resultado obtido por Barreiras (2009) e Fernandes *et al* (2002).

Com o apoio do pacote PMPATH (Mcdonald & Harbaugh, 1988) simulou-se a propagação de contaminantes nas águas subterrâneas na zona de estudo. Foram tomadas em consideração as principais fontes poluentes, em particular, a lagoa de hidrocarbonetos num antigo areeiro da J. Caetano, a antiga lixeira da Marisol, a antiga Fábrica da Pólvora de Vale Milhaços, a Fábrica de Explosivos do Pinheiro da Cruz e o aterro sanitário da Amarsul. Como resultado da simulação determinou-se que ao fim de 33 anos as plumas de contaminação, induzidas pela lagoa de hidrocarbonetos do antigo areeiro e pela fábrica de explosivos do Pinheiro da Cruz, atingem o estuário do Tejo (Figura 2-a). As restantes plumas de contaminação, com excepção da pluma da lixeira da Marisol, atingem o estuário ao fim de 51 anos (Figura 4-b). A situação que se nos afigura mais preocupante é a que resulta da propagação da pluma de contaminação com origem na antiga lixeira da Marisol, uma vez que esta ocupa uma área significativamente mais extensa, com maior expressão ao fim de 51 anos.

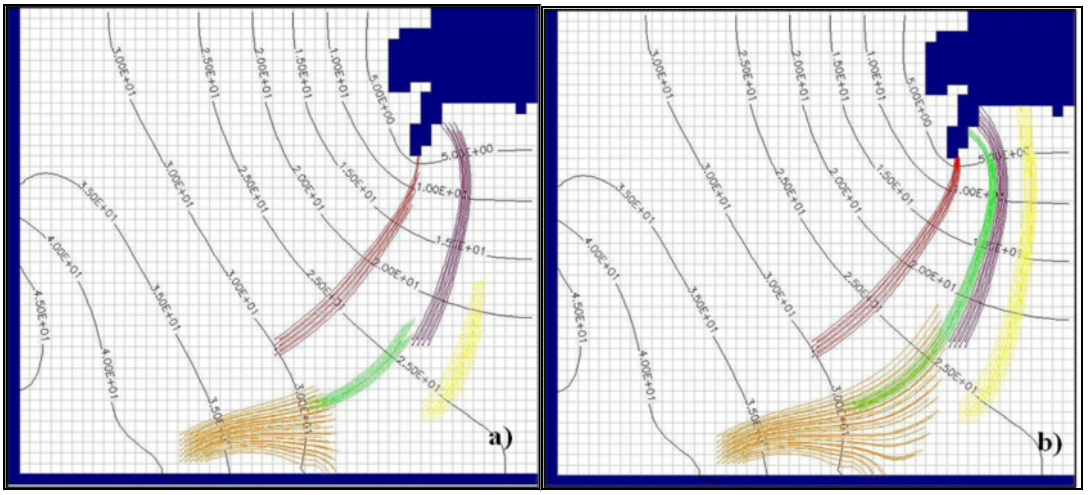


Figura 2 – Plumas de contaminação após 33 anos (a) e 51 anos (b). A vermelho – antigo areeiro da J. Caetano; a laranja – antiga lixeira da Marisol; a verde – Fábrica da Pólvora de Vale de Milhaços; a castanho – Fábrica de Explosivos do Pinheiro da Cruz; a amarelo – aterro sanitário da Amarsul.

A partir da análise das simulações efectuadas verifica-se que nenhum dos poços estudados é afectado pelas plumas de contaminação.

O modelo agora produzido mostra-se como um auxiliar na compreensão do funcionamento do aquífero superior plio-quaternário na região de Vale-Milhaços, bem como na compreensão da evolução do estado quantitativo e qualitativo do mesmo.

Palavras-chave: Aquífero plio-quaternário livre, modelação, contaminação, PMWIN.

Agradecimentos

À Professora Dr.ª Maria do Rosário Carvalho pela disponibilidade e ajuda prestada na modelação.

Bibliografia

Barreiras, N. M. J. (2009) – Contribuição para a caracterização e modelação hidrogeológica do Concelho do Seixal. Tese de Mestrado. *Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Departamento de Ciências da Terra*. Lisboa, 150 pp.

Fernandes, J., Almeida, C. & Mimoso, P. (2002) – *Modelos de Transporte: Um Exemplo de Aplicação*, INETI. Lisboa, 15 pp.

Mcdonald, M.G., & Harbaugh, A.W., (1988) - *A Modular Three-Dimensional Finite-Difference Ground-Water Flow Model*. Techniques of Water-Resources Investigations of the United States Geological Survey. EUA, 586 pp.