



CONTRIBUIÇÃO PARA O CONHECIMENTO DA ESTRUTURA HIDROGEOLÓGICA DO CONCELHO DO SEIXAL ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO DE UM MODELO HIDROESTRATIGRÁFICO 3D

Nuno BARREIRAS¹, Albino MEDEIROS², José António de ALMEIDA³

1 – Mestre em Engenharia Geológica. Bolseiro FCT-MCTES. CICEGe, Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal. +351 212 948 573; nbarreiras@fct.unl.pt

2 – Mestre em Geologia de Engenharia. Professor Auxiliar Convidado da FCT/UNL. Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal. +351 212 948 573; alcm@fct.unl.pt

3 – Doutor em Engenharia de Minas. Professor Auxiliar da FCT/UNL. CICEGe, Departamento de Ciências da Terra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal. +351 212 948 573; ja@fct.unl.pt

Palavras-chave: Concelho do Seixal, modelo hidroestratigráfico 3D, estrutura hidrogeológica, sistema aquífero, *Visual Modflow*.

Resumo:

No presente trabalho pretendeu-se consolidar o conhecimento da estrutura hidrogeológica da região do concelho do Seixal, através da construção de um modelo hidroestratigráfico 3D a partir dos registos de *logs* de sondagens (furos e captações de água). Esta informação foi previamente recolhida numa base de dados e incluiu dados geográficos, geológicos, hidrogeológicos, e características geométricas dos furos e de exploração.

Do ponto de vista estrutural, já eram conhecidas as características inerentes à região da Bacia do Baixo Tejo, nomeadamente as formações dispostas sub-horizontalmente localmente afectadas por falhas normais (Ribeiro *et al.*, 1979), a estrutura em *graben*, com direcção N-S, entre Alcochete e Setúbal (Almeida *et al.*, 2000),

ou a falha do Tejo, com orientação aproximada de N30E, coberta pelas aluviões e pelos depósitos recentes (Cabral, 1995). Mais recentemente, alguns trabalhos de índole estratigráfica vieram a ser desenvolvidos englobando a área do concelho do Seixal, tal como a sondagem de Belverde e o projecto de revisão de cartografia geológica da AML (Pais *et al.*, 2006).

Para a elaboração do modelo hidroestratigráfico 3D da região do concelho do Seixal foram primeiramente seleccionados os furos que contém informação mais relevante do ponto de vista tectonoestratigráfico. Tendo por base os *logs* destes furos, foram compostas as colunas litoestratigráficas e vários cortes geológicos, podendo observar-se a variabilidade espacial

das formações Pliocénico-Quaternárias e Miocénicas. Em termos do Pliocénico (figura 2), reconheceu-se uma espessura mínima de 61 m (em Pinhal dos Frades) e uma espessura máxima de 184 m (na Aldeia de Paio Pires), com tendência para ficarem mais delgadas para Sul e para Oeste, o que é conforme os estudos anteriores da EPAL (1996) e Simões (1998). Para o Miocénico, dado que as sondagens não atingiam a Formação de Benfica (Oligocénico), apenas se pode atribuir uma espessura máxima observada de 800 m (na área do Barreiro).

Figura 1 - Diagrama em 3D dos cortes 1, 4, 7, 8 e 11, com representação do aquífero livre, aquífero e aquífero cativo.

Numa fase seguinte, e tendo em conta a enorme complexidade do sistema aquífero multicamada conceptualizado, foram definidos os níveis relativos aos contactos entre aquífero livre, aquífero e aquífero cativo, independentemente da estratigrafia, com o intuito de ligar sequências litológicas e com características hidrogeológicas semelhantes, que proporcionem a circulação de água em meios idênticos com contacto directo. Deste modo, e mais uma vez, partindo dos pontos de cota desses contactos nas várias localizações correspondentes, estimaram-se por *Krigagem* os valores de cota a que o contacto entre os aquíferos e aquífero se encontrava ao longo de toda a área. A mesma técnica de estimação foi ainda aplicada para obter o nível a que se encontraria a água, num cenário de exploração actual.

Figura 2 – Estimação por *Krigagem* da espessura máxima observada do Pliocénico com base nos furos seleccionados.

Para construir o modelo hidroestratigráfico 3D (figura 3), trabalharam-se e importaram-se os dados que continham as matrizes das superfícies para o *Visual Modflow* 4.1 (Waterloo Hydrogeologic, 2005), tal como os dados dos furos e parâmetros de extracção. Assim, através desta ferramenta de modelação de águas subterrâneas, dimensionou-se a representação 3D mais conveniente às propriedades do modelo.

A representação hidroestratigráfica da área do concelho do Seixal apresenta as características morfológicas e estruturais fundamentais para um modelo conceptual hidrogeológico da região, constituindo o ponto de partida para a

modelação hidrogeológica, que é um instrumento essencial para a previsão de cenários de exploração e gestão de recursos hídricos subterrâneos, face às necessidades actuais e futuras da região.

Figura 3 – Formas geométricas em corte N-S dos sistemas aquíferos: superfície topográfica, massa de água (em cores gradientes), base do aquífero livre, base do aquífero e base do aquífero cativo. Os furos representados como linhas verticais têm o troço dos ralos para extracção a amarelo.

Bibliografia:

Almeida, C.; Mendonça, J. J. L.; Jesus, M. R.; Gomes, A. J. (2000). Sistemas aquíferos de Portugal Continental. – Sistema aquífero: Bacia do Tejo-Sado/Margem Esquerda (T3). Instituto da Água, Lisboa.

Cabral, J. (1995). Neotectónica de Portugal Continental. Mem. Inst. Geol. e Mineiro, Lisboa.

EPAL (1996). Plano Director de Desenvolvimento do Sistema de Abastecimento da EPAL, Fase I – Estudos de Base. Volume VII – Avaliação das disponibilidades – Origens subterrâneas TOMO II, Modelo da Bacia do Tejo. Empresa Portuguesa das Águas Livres, S.A. (EPAL), Lisboa.

Pais, J.; Moniz, C.; Cabral, J.; Cardoso, J. L.; Legoinha, P.; Machado, S.; Morais, M. A.; Lourenço, C.; Ribeiro, M. L.; Henriques, P.; Falé, P. (2006). Notícia Explicativa da Folha 34-D Lisboa da Carta Geológica de Portugal, na escala de 1/50 000. Departamento de Geologia, INETI – Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, Lisboa.

Ribeiro, A.; Antunes, M. T.; Ferreira, M. P.; Rocha, R. B.; Soares, A. F.; Zbyszewsky, G.; Almeida, F. Moitinho De; Carvalho, D.; Monteiro, J. H. (1979). Introduction à la Géologie Générale du Portugal. Serv. Geol. Portugal, Lisboa.

Simões, M. M. M. (1998). Contribuição para o conhecimento hidrogeológico do Cenozóico na Bacia do Baixo Tejo. Dissertação de Doutoramento, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova Lisboa.

Waterloo Hydrogeologic (2005). Visual Modflow v.4.1 User's Manual. Waterloo Hydrogeologic Inc., Waterloo, Canada