

PERTURBAÇÕES REGIONAIS DO FLUXO DE CALOR

REGIONAL PERTURBATIONS OF GEOTHERMAL HEAT FLUX

Maria Rosa Duque^(1,2), Isabel Maria Malico⁽¹⁾

⁽¹⁾Departamento de Física da Universidade de Évora, Rua Romão Ramalho, 59, 7000-671

Évora, mrاد@uevora.pt, imbm@uevora.pt

⁽²⁾Centro de Geofísica de Évora, Rua Romão Ramalho 59, 7000-671 Évora

SUMMARY

The principal aim of this work is to show that the heat flux through one region of the Earth can be altered by external factors to the borehole where the heat flux is measured.

Temperatures can be altered, in the region, due to chemical exothermic reactions between water and some ore minerals. The last factor studied is the effect of water circulation in the region. We made a model with an aquifer in the region, and studied the temperature distribution using different hydraulic permeability values and different depths of the aquifer. With this model, we obtained the temperature and the vertical heat flow values in the region.

Resumo

O fluxo de calor, para uma dada região, pode ser diferente dos valores medidos, devido a factores regionais, tais como a existência de camadas inclinadas originando contrastes horizontais de condutividade térmica, a existência de depósitos de minério que, em contacto com a água, originam reacções exotérmicas, e a existência de circulação de água.

O primeiro problema já foi objecto de estudo pelas autoras do presente trabalho. Relativamente ao segundo problema, iremos apresentar algumas reacções entre sulfuretos de ferro e água, que são exotérmicas, e que podem ocorrer na vizinhança destes depósitos. A última parte deste trabalho refere-se à existência de circulação de água numa dada região. Para isso, construímos um modelo 2D, com 40 km de comprimento e 5 km de profundidade. Considerámos que na região existe um aquífero com uma permeabilidade bem definida. A condutividade térmica varia com a porosidade e a temperatura. A viscosidade e a massa volúmica variam com a temperatura. Para o fluxo de calor através da base do modelo, foi utilizado o valor de 60 mW m^{-2} , tendo-se considerado nulo o fluxo de calor através das fronteiras laterais do modelo. Para a fronteira superior do modelo considerou-se uma temperatura fixa. Na resolução do problema consideramos que o meio não possui grandes fracturas, e que as existentes podem ser simuladas por um meio poroso equivalente, onde se podem utilizar propriedades hidráulicas médias. Consideramos ainda, que não existem fontes nem sumidouros de calor e de água em todo o meio em estudo. Não se consideram reacções da água com a rocha.

A distribuição de calor em profundidade, pode ser descrita por duas equações diferenciais acopladas; uma que descreve o movimento do fluido, e a outra que a conservação de energia. Para resolver este sistema de equações utilizou-se o método de volumes finitos/diferenças finitas. As equações foram discretizada com o esquema das diferenças centrais.

O modelo fornece a temperatura e o fluxo vertical de calor em toda a área em estudo.

Os resultados obtidos mostram que a temperatura varia com a permeabilidade hidráulica, e com a profundidade e forma do aquífero. Também podemos ver que os valores obtidos podem ser diferentes dos característicos da região, mesmo sem o furo atravessar o aquífero. Em determinadas ocasiões a anomalia de temperatura pode ser utilizada para estimar a profundidade do aquífero.

Referências:

Duque, M.R., Mirão, F., Malico, I. Alguns problemas relacionados com a determinação de fluxo de calor em Bacias Sedimentares, 6º Simpósio de Meteorologia e Geofísica da APMG, 2010, 70-73.