

PERTURBAÇÕES DE TEMPERATURA PROVOCADAS POR CIRCULAÇÃO DE ÁGUA – RESULTADOS PRELIMINARES

M. R. Duque¹; I. Malico¹

Departamento de Física da Universidade de Évora; Rua Romão Ramalho 59, 7000-671, Évora

E-mail de contacto: mrads@uevora.pt

ABSTRACT

No presente trabalho apresentamos modelos de escoamento de água e transporte advectivo de calor (2D), feitos com o objectivo de estimar a intensidade e distribuição das perturbações do fluxo de calor, que podem ser originadas pelos sistemas de circulação de água. Vamos considerar um meio poroso, saturado com água, e transferência de calor, em regime estacionário. Os resultados obtidos apontam para a necessidade de se conhecer bem a geologia, bem como a existência e localização dos lençóis freáticos, e ter medições pouco espaçadas de fluxo de calor para se poder tirar conclusões acerca do fluxo proveniente de regiões mais profundas.

1. Introdução

O conhecimento da quantidade de energia térmica que chega à superfície da Terra, proveniente do seu interior, é de extrema importância, pois ele fornece informação acerca da evolução térmica da Terra, tectónica de placas, modelos dinâmicos da crosta e do manto, etc. Para se obter esse parâmetro utilizam-se dados de fluxo de calor medidos à superfície da Terra, em furos ou galerias de minas e também nos sedimentos oceânicos e em lagos. Nestas medições considera-se que a energia térmica é transferida por condução, na direcção vertical (através de camadas horizontais), e em regime estacionário. Neste trabalho iremos falar de anomalias que surgem devido a circulação de água na região onde existe o furo, e ao facto de existirem na região camadas inclinadas.

2. O modelo em estudo

Utilizámos um modelo a duas dimensões em que a zona abrangida pode ser representada por um rectângulo com 4 km de profundidade e 55 km de largura.

Como condições fronteira, iremos considerar uma temperatura superficial constante e igual a 20 °C, não existência de fluxo horizontal de calor através das fronteiras laterais do modelo, e um fluxo de calor vertical, constante, de 60 mW m⁻², na base do modelo. 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. O cálculo é efectuado para diferentes valores de permeabilidade hidráulica. 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.

O modelo matemático para as condições descritas é baseado na resolução de 2 equações acopladas, a do movimento do fluido em regime estacionário e de transferência de calor num meio saturado, com um fluido na fase líquida. O calor é transferido por condução e por advecção.

3. Os parâmetros utilizados

Numa primeira fase do trabalho consideramos que as propriedades físicas do fluido (calor específico e condutividade térmica) não variam com a temperatura. Para a densidade e viscosidade considera-se a variação com a temperatura apresentada por [1]. Quanto às propriedades térmicas e hidráulicas da rocha, foram utilizados valores médios. Numa segunda fase, considera-se a variação com a temperatura da condutividade térmica do fluido e da rocha dadas por [2] e [3].

4. Alguns comentários

Este trabalho permite-nos tirar conclusões acerca do modo como a existência de circulação de água pode alterar a temperatura numa região. Estas alterações podem estender-se a regiões onde não circula água, originando perturbações dos gradientes de temperatura e anomalias do fluxo de calor com origem local

REFERÊNCIAS

- [1] F. M. White, Mecânica dos Fluidos, Mc Graw Hill, 1999.
- [2] G. R. Beardsmore e J.P. Cull, Crustal Heat Flow. A Guide to Measurement and Modelling, Cambridge University Press, 2001.
- [3] K. Sekiguchi, A method for determining terrestrial heat flow in oil basinal areas, *Tectonophysics*, 103, 67-79, 1984.