



## Condutividade térmica de Coronel Fabriciano em Minas Gerais com base em litologia de poços

Jackeline Cabral Reis (jackeline.cabral@me.com) e Antônio Jorge de Lima Gomes (antonio.gomes@ufvjm.edu.br),

UFVJM- Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri

Copyright 2013, SBGF - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation during the 13<sup>th</sup> International Congress of the Brazilian Geophysical Society held in Rio de Janeiro, Brazil, August 26-29, 2013.

Contents of this paper were reviewed by the Technical Committee of the 13<sup>th</sup> International Congress of the Brazilian Geophysical Society and do not necessarily represent any position of the SBGF, its officers or members. Electronic reproduction or storage of any part of this paper for commercial purposes without the written consent of the Brazilian Geophysical Society is prohibited.

### Abstract

As part of a research project initiated by the group of UFVJM was collected data from lithology of the wells in the region of Coronel Fabriciano, to obtain values of thermal conductivity. With a goal to comprehend the thermal conductivity, we did an analysis of the lithologic profile nearby the well E-10.

The values of the thermal conductivity of rocks and sediments ranged between 1.8 and 3.5 (W/m.K).

The value regional average of thermal conductivity was  $3.3 \pm 1,01$  (W/m.K).

More data are needed for field research, but our conclusion is concise and well represents the behavior of the thermal conductivity of the municipality of Coronel Fabriciano.

### Introdução

Como parte de um projeto de pesquisa iniciado em 2010 pelo laboratório de geotermia da UFVJM – Universidade Federal dos Vales Jequitinhonha e Mucuri, em período de implementação, foi realizada uma compilação, reavaliação e análise das condições geotérmicas e geológicas do poço, E-10, situado no Município de Coronel Fabriciano em Minas Gerais, com dados obtidos a partir da perfuração térmica realizada em 1977 pelo grupo de geotermia do Observatório Nacional.

Com o objetivo de compreender a condutividade térmica da região de Coronel Fabriciano, e a partir de dados de literatura (HAMZA ET AL, 2005; GOMES, 2003 E GOMES, 2009) anteriores, foi realizada então uma análise do perfil litológico de poços próximos ao poço E-10, com base no SIAGAS (CPRM, 2013).

### Metodologia

Para a determinação da condutividade da região, foram realizadas análises dos perfis litológicos de cada um dos

três poços obtidos a partir de dados da base do SIAGAS (CPRM, 2013). Ao verificar a condutividade térmica de cada tipo de solo presente no poço, foi possível calcular a média ponderada das condutividades presentes em relação à profundidade do poço.

A condutividade térmica do solo é a medida da capacidade do solo em transmitir energia. A condutividade térmica de uma substância é definida como sendo a quantidade de calor que flui, através de uma camada de solo de espessura unitária, quando mantida uma diferença de temperatura unitária entre as duas faces opostas dessa superfície.

Os poços onde foram realizadas as análises das condutividades se encontram na formação geológica do Complexo Mantiqueira. Esse complexo corresponde ao "Complexo basal" descrito nas folhas de Ganhães, Marilac e Santa Maria do Suaçuí (CPRM, 2000).

As formações geológicas predominantes da região de Coronel Fabriciano são o Complexo Mantiqueira, onde predomina Anfibolito-biotita, gnaiss bandado com composição tonalítica, granodiorítica e granítica. Subordinam-se anfibolitos, migmatitos, gnaisses charnockíticos e biotitos. (CPRM, 2000).

Com dados obtidos no sítio web do SIAGAS sobre geologia regional, pode-se concluir que no local onde se encontra o poço, há presença de Aluviões, que são solos compostos por sedimentos inconsolidados arenosos, areno argilosos com níveis de cascalho (CPRM,2000). Esse tipo de solo pode ser uma das causas do baixo valor de condutividade térmica encontrado nos poços.

### Resultados

Os poços em que foram realizadas as análises possuem coordenadas geográficas de: poço 3100002147, Latitude 19° 32'09"S e longitude; poço 3100016909, latitude 19°32'09"S e longitude 42°35'58"W; poço 3100016911, latitude 19°32'08"S e longitude 42°35'56"W, todos do SIAGAS (CPRM, 2013).

O poço SIAGAS nº 3100016911 (figura 1), situado no bairro Mangueiras de posse da prefeitura, é constituído de argila entre 0 e 4 metros, a qual possui condutividade térmica de 1,8 w/m.K, e entre 4 e 37,5 metros é constituído de areia média a qual a condutividade térmica é de 2,2 w/m.K.

A tabela (1) simplifica as profundidades de cada tipo de solo com suas respectivas condutividades térmicas.

Fazendo uma média ponderada das condutividades, considerando também a preponderância do gnaiss que possui condutividade térmica igual a 3,5 w/m.K, pôde-se chegar então ao resultado de 3,36 w/m.K.

A presença de areia média no poço indica a possível presença anteriormente de um rio no local, que a transportou. Como o poço é raso, não se obteve um relato da presença de gnaiss na figura (1) do perfil litológico do poço, mas pode-se considerar o seu valor de condutividade para poder calcular a média do poço, já que 90% do valor de condutividade vêm do gnaiss, do interior da Terra para a superfície. A figura (2) apresenta os valores da condutividade observados neste poço.

O poço SIAGAS nº 3100016909 (figura 3) de propriedade da Copasa, é constituído de argila entre 0 e 4 metros, com condutividade média de 1,8 w/m.K. Possui areia média entre 4 e 34 metros e condutividade de 2,2 w/m.K, rochas intemperizadas e decompostas entre 34 e 38 metros de condutividade igual a 2,7 w/m.K e de 38 a 38,3 metros, são encontrados gnaisses que possuem condutividade térmica igual a 3,5 w/m.K (Tabela 2). Fazendo a média das condutividades, encontrou-se 3,37 w/m.K.

O poço SIAGAS nº 3100002147 (figura 5) é constituído de argila arenosa de condutividade igual a 0,9 w/m.K entre 0 e 2 metros, entre 2 e 44 metros, encontra-se areia grossa com uma condutividade de 2,4 w/m.K e entre 44 e 53 metros há rochas intemperizadas e decompostas com uma condutividade térmica de 2,7 w/m.K.

A tabela (3) simplifica os dados do poço, com os tipos de solo e suas respectivas condutividades, que estão também representadas na figura (6). Com base na geologia da região se conhece a presença de gnaiss abaixo do poço, que não é representado na figura do perfil construtivo, podemos considerá-lo no cálculo da média de condutividades, que foi encontrado 3,3 W/m.K.

## Conclusões

Os valores da condutividade ficaram situados num intervalo compreendido entre 1,8 e 3,5 (W/m.K).

A partir dos resultados obtidos das médias de condutividade térmica de cada poço, foi realizada uma análise em geral que relaciona um valor médio de 3,3 (W/m.K) de condutividade e desvio padrão de 1,01 (W/m.K), cujo valor representa para esta região um valor médio característico das rochas do embasamento geológico presente.

Coronel Fabriciano se encontra em uma região pré-cambriana. A condutividade preponderante é a da rocha do embasamento da região que se encontram na formação geológica do Complexo Mantiqueira onde predomina anfíbolito-biotita, gnaiss bandado com composição tonalítica, granodiorítica e granítica.

Em estudos realizados anteriormente, foi observado um valor de 3,0 w/m.K para a região. A diferença de valor pode ser devido à falta de equipamentos de pesquisa

precisos ou até a presença de aquíferos, que interferem também no valor da condutividade térmica.

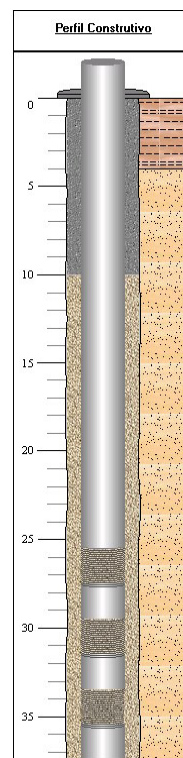


Figura 1 - Perfil Construtivo do poço SIAGAS nº 3100016911.

Tabela 1- Separação do tipo de solo do poço 3100016911, com respectiva condutividade.

Espessura da camada (m)	Material	Condutividade térmica
0 - 4	Argila	1,8 W/m.K
4 - 37,5	Areia média	2,2 W/m.K
90%	Gnaiss	3,5 W/m.K

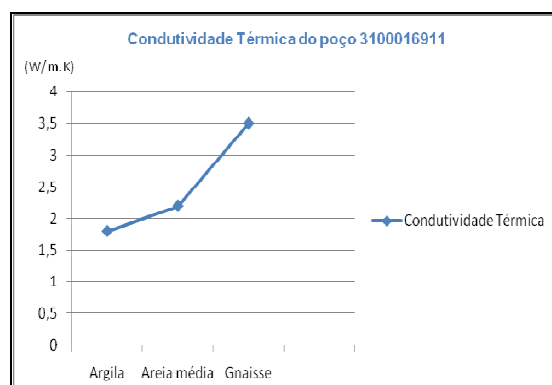


Figura 2 - Condutividade térmica dos tipos de solo do poço SIAGAS nº 3100016911.

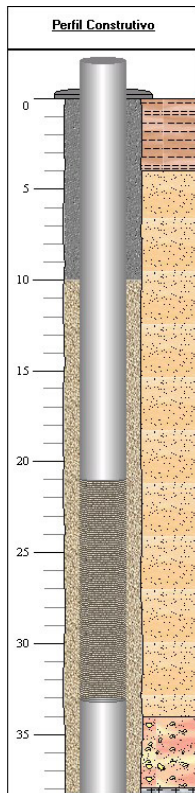


Figura 3 - Perfil Construtivo do poço SIAGAS nº 3100016909.

Tabela 2- Separação do tipo de solo do poço SIAGAS nº 3100016909, com respectiva condutividade.

Espessura da camada (m)	Material	Condutividade térmica
0 - 4	Argila	1,8 W/m.K
4 - 34m	Areia média	2,2 W/m.K
34 - 38	Rochas intemperizadas e decompostas	2,7 W/m.K
38 - 38,3	Gnaissse	3,5 W/m.K

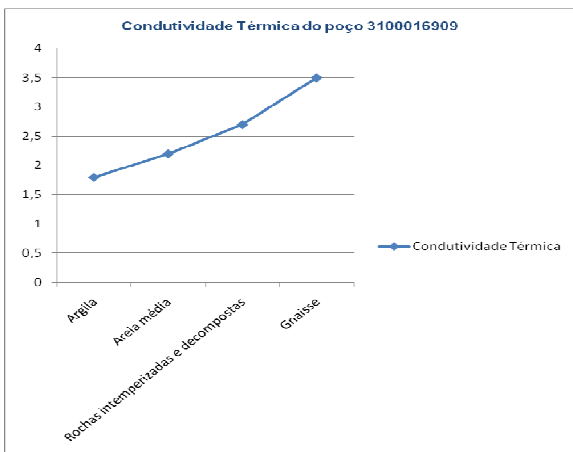


Figura 4 - Condutividade térmica dos tipos de solo do poço 3100016909.

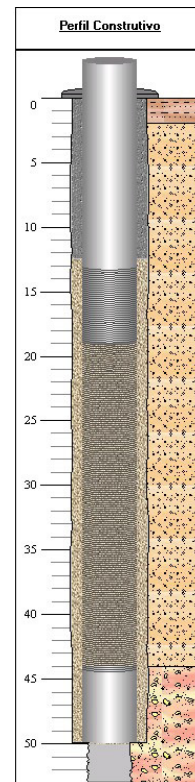


Figura 5 - Perfil Construtivo do poço SIAGAS nº 3100002147.

Tabela 3 - Separação do tipo de solo do poço 3100002147, com respectiva condutividade.

Espessura da camada (m)	Material	Condutividade térmica
0 - 2	Argila arenosa	0,9 W/m.K
2 - 44m	Areia grossa	2,4 W/m.K
44 - 53	Rochas intemperizadas e decompostas	2,7 W/m.K

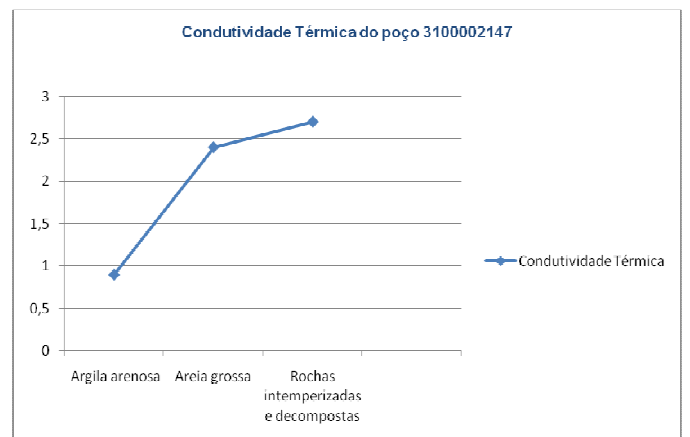


Figura 6 -- Condutividade térmica dos tipos de solo do poço 3100002147.

## Referencias

Clauser, C.; Huenges, E. 1995. **Thermal Conductivity of Rocks and Minerals**, American Geophysical Union, pág.105 a 126,

Costa, A.G.;Rosiere, C.A.;Moreira, L.M.;Fischel, D.P. **Caracterização Geotectônica do Setor Setentrional do Cinturão Ribeira: Evidência de Acresção Neoproterozóica no Leste de Minas Gerais,Brasil**. Genomos, pág. 51 a 68, 1995.

CPRM - PROJETO LESTE, 2000. **Mapeamento geológico e cadastramento de recursos minerais da região leste de Minas Gerais**. Belo Horizonte SEME/COMIG/MME/CPRM.

CPRM - SIAGAS - **Sistema de informações de águas subterrâneas**. Disponível em: [http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa\\_coordenada.php](http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_coordenada.php) Acesso em 25 de fevereiro de 2013.

Gomes, A.J.L **Avaliação dos Recursos Geotermiais do Estado do Rio de Janeiro**, Dissertação de Mestrado, Observatório Nacional, Rio de Janeiro, 2003.

Gomes, A.J.L. e Hamza, V.M., **Gradiente e Fluxo Geotérmico da Bacia do Paraná**, Congress of the Brazilian Geophysical Society, Salvador, Brazil, 2009.

Gomes, A. J. L. ;Hamza, Valiya Mannathal. Avaliação de Recursos Geotermiais da Bacia do Paraná. Tese de Doutorado, Observatório Nacional, 2009.

Hamza, V.M.;Gomes, A.J.L.; Dias, F.J.S.S;Terceros, G.Z.D. **Numerical and Functional Representations Regional Heat Flow in South America**, 2005. Physics of the Earth and Planetary Interiors, Volume 152,4, p.223-256.

Santos, F.P.; Gomes, A.J.L; Santos, G.M.; Silva, J.M.P.;Campos, Campos, P.C.O. **Condutividade Térmica de Rochas e Sedimentos do Complexo Juiz de Fora**, Simpósio Brasileiro de Geofísica, Salvador – BA, 2012.