

Determinação da Condutividade Térmica Através do Método de Fio Quente Superficial de Diferentes Materiais

Alessandra Siqueira, PPGE, IMED, 1105469@imed.edu.br.

Cristiana Rodrigues, PPGE, IMED, 1115118@imed.edu.br.

Graciele Gregório, PPGE, IMED, gregoriograciele@gmail.com.

Gustavo Born, PPGE, IMED, 1116643@imed.edu.br.

Richard Thomas Lermen (orientador), Doutor, PPGE, IMED, richard.Lermen@imed.edu.br.

Introdução

A necessidade de construir de maneira sustentável tem gerado muitas pesquisas para avaliar as propriedades dos materiais (SORGATO, 2014). A condutividade térmica é uma das propriedades físicas mais importantes na seleção de um material, pois o desempenho térmico desejado para as construções está diretamente relacionado com esta propriedade. Baixos valores de condutividade térmica são necessários quando se pretende minimizar as perdas de calor e, conseqüentemente, garantir o conforto térmico (SANTOS, 2002). Entretanto, o presente trabalho teve como objetivo determinar a condutividade térmica de diferentes materiais utilizados na construção civil através do método de fio quente superficial.

Material e Métodos

Para os experimentos foram utilizados 4 tipos de materiais: madeira, bloco cerâmico, bloco de concreto espumígeno e granito.

Para a determinação da condutividade térmica dos materiais foi utilizada a técnica de fio quente superficial, de acordo com Santos (2002). Através de uma aproximação teórica a condutividade térmica pode ser determinada através da eq.1

onde, U é $k = \frac{U_i}{4\pi\ell\alpha}$; $\alpha = \frac{\Delta T}{\ln t}$ (eq.1) U é a tensão elétrica (V), i é a intensidade de corrente elétrica (A), ℓ é o comprimento do fio (kanthal), ΔT é a diferença de temperatura e t é o tempo.

O aparato experimental é apresentado na Figura 1. O sistema é formado pelos seguintes equipamentos: fonte de potência, fio de kanthal, 2 multímetros, 4 sensores de temperatura, um Arduino, computador e software.



Figura 1. Aparato experimental.

Através do sistema de aquisição de dados, durante 2 minutos, foram coletados os valores para o cálculo de condutividade térmica de cada material, e comparado com a NBR 15220- Parte 4 (2003) – Desempenho térmico das edificações – Medição da Resistência térmica e condutividade térmica pelo princípio da placa quente, e assim obteve-se os resultados.

Resultados

A Figura 1 mostra o gráfico da temperatura em função do tempo e a Figura 2 mostra o gráfico da temperatura em função do logaritmo natural do tempo, no qual é determinado o valor de α (coeficiente angular da reta) para o cálculo da condutividade térmica. Na Tabela 1 pode ser observado os valores de condutividade térmica obtidos experimentalmente e pela norma.

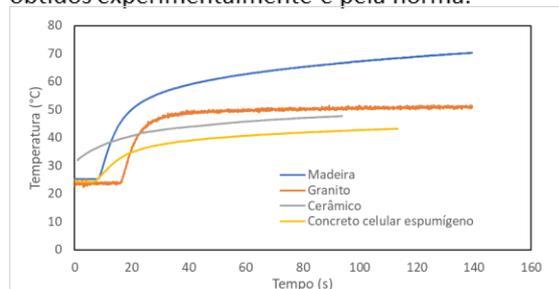


Figura 1. Gráfico da temperatura em função do tempo.

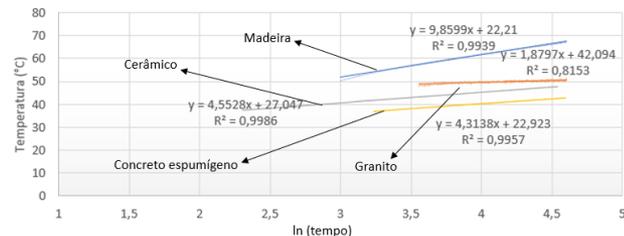


Figura 2. Gráfico da temperatura em função do ln(t).

Tabela 1. Resultados para a condutividade térmica.

Material	Valor Obtido (w/m.k)	Valor norma (w/m.k)
Madeira	0,25	0,29
Bloco cerâmico	0,55	0,60
Concreto espumígeno	0,30	0,35
Granito	1,55	3,00

Conclusão

Conclui-se que o método do fio quente superficial, mostrou-se uma ferramenta acessível e confiável para a determinação da condutividade térmica dos materiais mencionados neste estudo. Contudo verifica-se uma variação no valor da condutividade térmica do granito em relação à NBR 15220-4, esta variação é justificada em função do tamanho e espessura do corpo de prova e da posição do fio condutor, pois o a presença de ranhuras no corpo de prova traria estabilidade ao fio condutor, e por isso apresenta uma diferença de aproximadamente 48%.

Referências Bibliográficas

- ABNT- NBR 15220-4 2003 Desempenho térmico das edificações – Medição da Resistência térmica e condutividade térmica pelo princípio da placa quente. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2013.
- SORGATO, M. J.; MELO, A. P.; MARINOSKI, D. L.; LAMBERTS, R. Análise do procedimento de simulação da NBR 15575 para avaliação do desempenho térmico de edificações residenciais. Ambiente Construído, Porto Alegre, 2014.
- SANTOS, W. N. dos. O método de fio quente: técnica em paralelo e técnica de superfície. Cerâmica, 2002.