

CARATERIZAÇÃO TÉRMICA DE ROCHAS ORNAMENTAIS: GRANITOS E CALCÁRIOS DE PORTUGAL CONTINENTAL

António Correia^{1(*)}, Paulo Amaral², Luís Lopes^{1,3}, Paula Rebola⁴, António Pinho^{3,5}, José Carrilho^{3,6}

¹Centro de Geofísica de Évora e Departamento de Física, Universidade de Évora, Portugal

²Centro de Geofísica de Évora, Universidade de Évora, Portugal

³Departamento de Geociências, Universidade de Évora, Portugal

⁴Cevalor, LEM, Portugal

⁵GEOBIOTEC, Portugal

⁶Centro de Geologia de Lisboa, Portugal

(*)*Email: correia@uevora.pt*

RESUMO

A utilização de rochas ornamentais em arquitectura e engenharia civil implica que se conheçam as suas propriedades mecânicas, físicas e químicas. Ainda que seja habitual medir propriedades físicas e mecânicas de rochas ornamentais o mesmo não será verdade no que diz respeito às propriedades térmicas, nomeadamente, a condutividade térmica, a difusividade térmica, a capacidade térmica mássica e a produção de calor (de grande importância em rochas graníticas). As três primeiras propriedades térmicas são particularmente importantes quando fenómenos relacionadas com o aquecimento, o arrefecimento e o isolamento de edifícios deve ser considerado; a produção de calor é importante em termos ambientais e de saúde pública em edifícios já que elevadas produções de calor resultam de elevadas concentrações em urânio, tório e potássio das rochas. A condutividade térmica, a difusividade térmica e a capacidade térmica mássica das rochas ornamentais estão relacionadas com a maneira como nelas a energia térmica se propaga, se difunde e se acumula.

Parece, assim, muito importante e interessante começar a medir, de maneira sistemática, a condutividade térmica, a difusividade térmica, a capacidade térmica mássica e a produção de calor nas rochas ornamentais. Com esta ideia em mente foram realizadas medições das três primeiras propriedades térmicas referidas em sete amostras de rochas ornamentais obtidas em várias pedreiras de Portugal Continental (Tabela 1). O conjunto das amostras era constituído por três granitos, um mármore e três calcários. Para cada amostra várias leituras foram realizadas com um equipamento ISOMET 2104 Heat Transfer Analyser.

Para além das propriedades térmicas foram também medidas a densidade e a porosidade das sete amostras no laboratório do CEVALOR (Tabela 2).

Em termos das medições laboratoriais realizadas (condutividade térmica, densidade e porosidade) e apresentadas na Tabela 1 e na Tabela 2 é possível classificar as sete rochas ornamentais, de maneira qualitativa, como boas ou más para utilização em arquitetura e engenharia civil, como é mostrado na Figura 1.

Como sumário pode dizer-se que das sete amostras de rochas ornamentais deste estudo, o mármore apresenta as melhores características como material de construção logo seguido dos granitos G2 e G3 e do calcário C3.

Tabela 1 - Valores da condutividade térmica, da difusividade térmica e da capacidade térmica volumétrica medidos nas sete amostras do estudo. G1, G2 e G3 são granitos; M1 é um mármore; C1, C2 e C3 são calcários. REF - Referência da amostra; TC - condutividade térmica; TD - difusividade térmica; VHC - capacidade térmica volumétrica. N - número de medições por amostra.

REF	TC (W/m.K)		TD (x 10 ⁻⁶ m ² /s)		VHC (J/m ³ .K)	
	N	Média e d.p.	N	Média e d.p.	N	Média e d.p.
G1	16	3,24 ± 0,21	16	1,55 ± 0,12	16	2,10 ± 0,04
G2	12	2,92 ± 0,21	12	1,32 ± 0,09	12	2,22 ± 0,06
G3	16	2,98 ± 0,09	16	1,32 ± 0,03	16	2,26 ± 0,04
M1	9	2,90 ± 0,03	9	1,31 ± 0,03	9	2,22 ± 0,07
C1	6	2,77 ± 0,02	6	1,26 ± 0,01	6	2,20 ± 0,01
C2	8	3,04 ± 0,05	8	1,31 ± 0,01	8	2,32 ± 0,04
C3	6	3,07 ± 0,03	6	1,42 ± 0,03	6	2,16 ± 0,05

Tabela 2 - Valores médios e desvio padrão da densidade e da porosidade das sete amostras do estudo. REF - Referência da amostra como na Tabela 1.

REF	Densidade (kg/m ³)	Porosidade (%)
	Média e d.p.	Média e d.p.
G1	2570 ± 7	2,4 ± 0,1
G2	2640 ± 10	0,6 ± 0,1
G3	2620 ± 5	0,8 ± 0,0
M1	2710 ± 5	0,2 ± 0,0
C1	2570 ± 0	4,0 ± 0,1
C2	2660 ± 0	1,6 ± 0,0
C3	2660 ± 14	0,9 ± 0,2

Aumento de qualidade	Condutividade térmica (W/ m.K)	Densidade (kg/m ³)	Porosidade (%)
↓	Muito alta Alta Média Baixa Muito baixa	Muito baixa: < 2300 Baixa: 2300 - 2560 Média: 2600 - 2700 Alta: 2800 Muito alta: > 2800	Muito alta: 10,0 Alta: 6,0 Média: 3,0 a 1,0 Baixa: 0,5 Muito baixa: ≤ 0,5

Fig. 1 - Qualidade das rochas ornamentais deste estudo em função da condutividade térmica, da densidade e da porosidade