

Boletim de Ensaio

Determinação do coeficiente de Condutibilidade Térmica de
provetes de betão Leve

Leca Portugal – Argilas Expandidas, S. A.

DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE CONDUTIBILIDADE TÉRMICA DE PROVETES DE BETÃO LEVE

Leca Portugal – Argilas Expandidas, S. A.

1 OBJECTO

Na sequência da solicitação da Leca Portugal – Argilas Expandidas, S. A., elaborou-se o presente relatório que visa determinar o coeficiente de condutibilidade térmica λ , de provetes de betão leve.

Os ensaios foram realizados no Laboratório de Física das Construções – LFC, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

2 DESCRIÇÃO DO ENSAIO

2.1 INTRODUÇÃO

A medição da condutibilidade térmica foi efectuada com recurso ao método da placa quente (*Guarded Hot Plate*), utilizando um equipamento denominado *Holometrix GHP-300*, em que os provetes são sujeitos a um gradiente de temperatura (Figura 1).

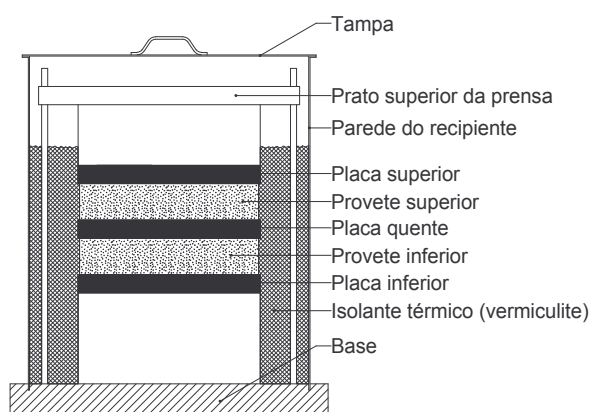


Figura 1 — Esquema de ensaio.

2.2 EQUIPAMENTO

O equipamento utilizado é constituído pelos seguintes elementos principais (Figura 2):

- Equipamento de controlo de temperaturas;
- Equipamento de aquisição de dados.
- Recipiente de ensaio dos provetes;
- Equipamento de refrigeração.



Figura 2 — Equipamento *Holometrix*; a) equipamento de controlo de temperaturas; b) equipamento de aquisição de dados; c) recipiente de ensaio dos provetes; d) equipamento de refrigeração.

O coeficiente da condutibilidade térmica depende da potência induzida ao aquecedor principal, do gradiente de temperatura e da espessura, sendo calculada através da seguinte expressão:

$$\lambda = \frac{EI}{S} \frac{1}{\left(\frac{\Delta t}{d}\right)_1 + \left(\frac{\Delta t}{d}\right)_2}$$

em que:

- λ — coeficiente de condutibilidade térmica, em W/(m·°C);
- EI — potência fornecida pelo aquecedor principal, em W;
- S — superfície do aquecedor principal (0,023 226 m²);
- Δt — diferença de temperatura nas faces opostas dos provetes, em °C;
- d — espessura do provete, em metros.

2.3 NORMA

A realização dos ensaios seguiram as instruções definidas na norma ASTM C177.

2.4 CURVA DE CALIBRAÇÃO

Foi realizada a calibração do equipamento através da determinação do coeficiente de condutibilidade térmica de placas de isolante térmico padrão (Figura 3).

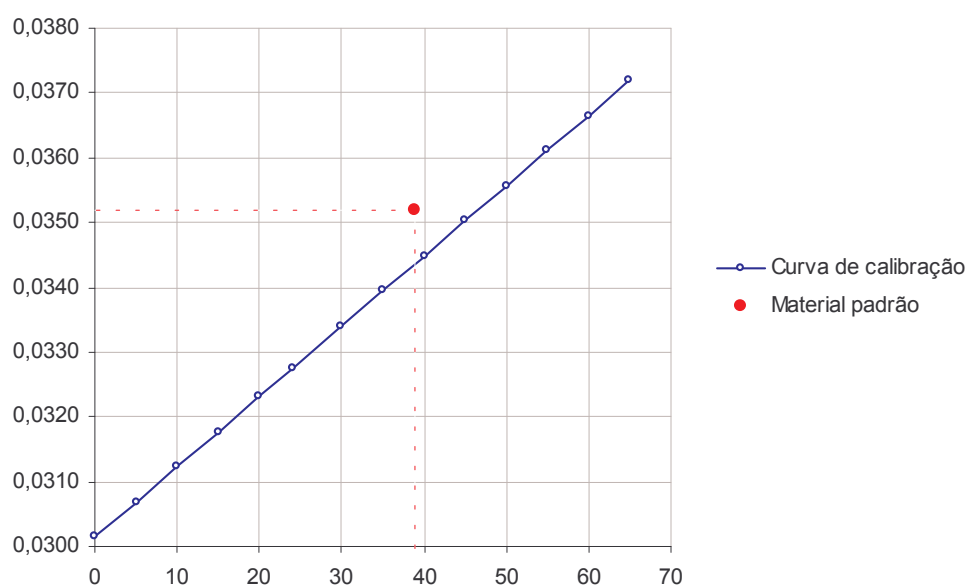


Figura 3 — Curva de calibração e resultado do isolante térmico padrão.

2.5 PROVETES

Foram preparados e fornecidos pela Leca Portugal – Argilas Expandidas, S. A. 6 provetes de betão leve (Figura 4), com as dimensões apresentadas no Quadro 1.



Figura 4 — Provetes de betão leve.

Quadro 1 — Dimensões dos provetes de betão leve.

Provete	L_1 mm	L_2 mm	$E_{méd} \pm E_s$ mm
1 2	≈ 300	≈ 300	$64,04 \pm 0,07$ $61,08 \pm 1,03$
3 4	≈ 300	≈ 300	$59,00 \pm 0,72$ $63,09 \pm 0,59$
5 6	≈ 300	≈ 300	$60,30 \pm 0,64$ $63,17 \pm 1,48$

$E_{méd}$: espessura média.

E_s : desvio padrão da espessura.

Os provetes foram previamente estabilizados em estufa a (100 ± 5) °C até obtenção de massa constante.

A massa volúmica média é aproximadamente (627 ± 33) kg/m³.

3 RESULTADOS DOS ENSAIOS

No Quadro 2 apresentam-se os resultados da determinação do coeficiente de condutibilidade térmica e respectiva média.

Quadro 2 — Resultados do coeficiente de condutibilidade térmica dos provetes de betão leve.

Provete	$t_{méd}$ °C	λ W/(m·°C)
1 2	34,52	0,163
3 4	40,19	0,154
5 6 *	39,28	0,152
média	38,00	$0,156 \pm 0,006$

* Não apresentava as superfícies paralelas.

4 CONCLUSÕES

As principais conclusões dos ensaios realizados são as seguintes:

- O coeficiente de condutibilidade térmica do betão leve é de $0,156 \text{ W}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$;
- Os valores do coeficiente de condutibilidade térmica medidos correspondem a um material com um teor de humidade no estado *seco*.

Autores:

Prof. Vasco Peixoto de Freitas
Director do Lab. de Física das Construções

Eng.º Nuno Mendes Machado
Colaborador do Lab. de Física das Construções

Porto, Outubro de 2003