

ITeCons

Instituto de Investigação e Desenvolvimento
Tecnológico em Ciências da Construção



UNIVERSIDADE DE COIMBRA



L0446
Ensaios

Relatório de Ensaio

Relatório nº ACL 055/14

Data: 2014/03/13

Dados relativos ao requerente:

Fax. _____

Tel. 79 521 4

e@sapo.pt

Dados relativos ao fabricante e produto ensaiado:

Produto*: GBTA104060 - Granulado de borracha 4.0-6.0mm

Informações relativas ao ensaio realizado

Ensaio: Ensaio em laboratório: Medição da absorção sonora em câmara reverberante (Ref.º ACL.02)

Data: 2014/03/12

Câmara reverberante sem provete:

Câmara reverberante com provete:

Temperatura (°C): 16,2

Temperatura (°C): 16,1

Humidade Relativa (%): 56,2

Humidade Relativa (%): 55,9

Normas: NP EN ISO 354:2007

Realização do ensaio: José Nascimento / Ana Neves

Autoria do relatório: Ana Neves

Descrição do provete ensaiado:

Área do provete (m²): 12,0

Proвете constituído por granulado de borracha 4.0mm-6.0mm (amostra com V/a Ref.º GBTA104060 e N/a Ref.º ACL047A/14) com dimensões de 400cm x 300cm x 5cm (Comprimento x Largura x Altura), instalado de acordo com as indicações do requerente. O provete foi guarnecido com uma orla acusticamente reflectora, em gesso laminado, a delimitar a sua espessura em todo o seu contorno. O provete foi disposto sobre o pavimento reflector da câmara reverberante, sendo, por isso, uma montagem classificada como do tipo "A" pela norma NP EN ISO 354:2007. A disposição do provete na câmara reverberante respeitou as indicações da norma NP EN ISO 354:2007, tendo definido uma área total de 12,0 m².

Descrição da câmara reverberante:

Volume da câmara (m³): 204,0

A câmara reverberante apresenta uma forma aproximadamente rectangular, em planta, com cerca de 5,85 m x 5,85 m, e um pé-direito médio de 5,85 m. De forma a cumprir com o disposto na norma NP EN ISO 354:2007, foram utilizados 15 elementos difusores em policarbonato, com uma área total de 30 m² e diferentes geometrias côncavas e convexas, colocados de forma aleatória no tecto da câmara reverberante, ajudando a criar um campo difuso e a cumprir com as áreas de absorção máximas especificadas. A área total da envolvente (paredes, pavimento e tecto) é de 211,65 m² e o volume da câmara de 203,98 m³.

Equipamento de ensaio:

Câmaras acústicas ITeCons; sistema de aquisição multicanalizador Pulse, PUL02, modelo 3560-C-T46, da marca "Briel & Kjaer", com cinco canais; microfone 1/2" do tipo 4190, MIC06, montado em girafa giratória do tipo 3923, GIR01, ambos da marca "Briel & Kjaer"; calibrador acústico, do tipo 4231, da marca "Briel & Kjaer", CLS04; fonte de ruídos aéreos, do tipo OMNIPower 4292, da marca "Briel & Kjaer", FSO04; termohigrómetro THR09.

Informações complementares relativas à realização do ensaio:

Núm. de posições de microfone: 3 Núm. de posições de fonte: 4

Núm. de decaimentos em cada combinação fonte/microfone: 3

Método de avaliação do tempo de reverberação: com base em curvas de decaimento

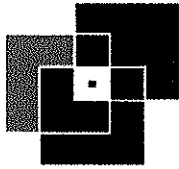
Medição em bandas de: Terços de oitava

Nota: O presente relatório não pode ser reproduzido, excepto na íntegra, sem o acordo escrito do ITeCons.

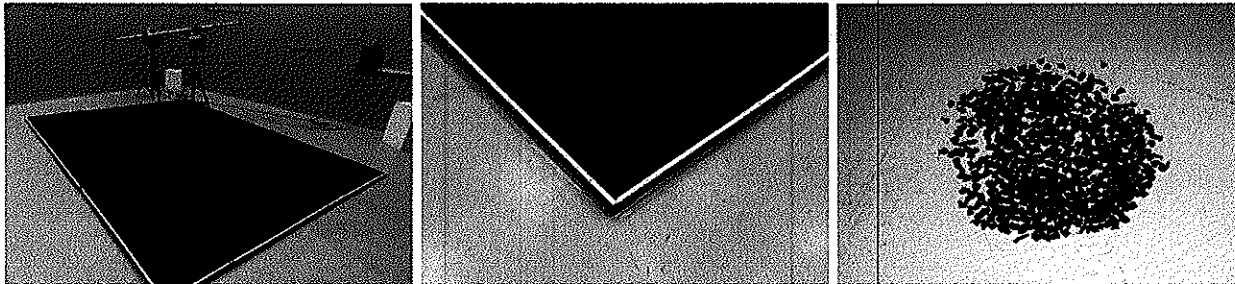
Os resultados apresentados referem-se apenas aos itens ensaiados.

Os dados assinalados com * foram fornecidos pelo cliente.

pág. 1/2



Fotografia ilustrativa do provete ensaiado:



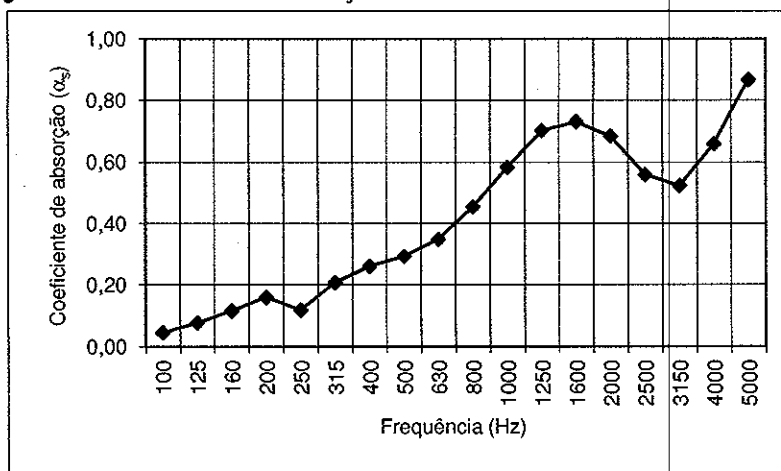
Tempos de reverberação médios (T1 - câmara vazia; T2 - câmara ocupada com provete):

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630
T1 (s)	18,08	11,62	9,81	9,34	7,67	7,21	8,94	9,83	9,65
T2 (s)	13,98	8,77	6,96	6,06	5,78	4,68	4,85	4,81	4,35
Freq. (Hz)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
T1 (s)	8,88	8,27	7,40	6,40	5,45	4,25	3,45	2,86	2,35
T2 (s)	3,60	3,01	2,56	2,37	2,32	2,28	2,08	1,70	1,35

Coefficiente de absorção sonora (α_s):

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630
α_s	0,04	0,08	0,12	0,16	0,12	0,21	0,26	0,29	0,35
Freq. (Hz)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
α_s	0,45	0,58	0,70	0,73	0,69	0,56	0,52	0,66	0,87

Representação gráfica do coeficiente de absorção sonora:



Observações:

Responsabilidade técnica

Paulo Amado Mendes

(Paulo Amado Mendes, Supervisor Técnico e Científico)

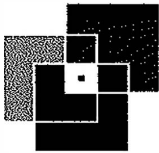
A Direcção

[Signature]

Instituto de Investigação e Desenvolvimento
Tecnológico em Ciências da Construção

Nota: O presente relatório não pode ser reproduzido, excepto na íntegra, sem o acordo escrito do ITeCons.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos itens ensaiados.

pág. 2/2



Organismo Notificado nº 2211 no âmbito do RPC (UE) n.º 305/2011

Relatório de Ensaio

Relatório nº OMH 032/14

Data: 06-03-2014

Requerente: Bi
Endereço: Coz Contacto: Pedro Barros

Fax: 4255 Te2/4 e-mail: bi

Determinação do coeficiente de condutibilidade térmica de produtos de isolamento térmico

Equipamento: Single-specimen Lambda-meter EP-500 (EN 1946-2), Lambda-Mebtechnik GmbH Dresden

Configuração do equipamento: Pratos horizontais, prato quente no topo; Barreira térmica obtida através de anéis de aquecimento e arrefecimento

Método: Guarded hot plate (ISO 8302)

Referência do provete: OMH075A/
Ori g em do prove te*: B i o g o m

Área do provete: 0,2500 m²
Espessura do provete: 49,1 x10⁻³m
Esp. nominal do provete: 50 x10⁻³m
Massa do provete**: 5818,1 g
Massa volúmica aparente**: 474,0 kg/m³

Data recepção do provete: 21 Feb 14
De Granulada Descrição do provete
(Norma): Granulado de borracha (500x500mm²)

(**após o condicionamento)

Norma de ensaio: EN 12667:2001 - Thermal performance of building materials and products. Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods. Products of high and medium thermal resistance

Data de início do ensaio: 21-02-2014

Data de fim do ensaio: 03-03-2014

Ensaio realizado por: António Nascimento

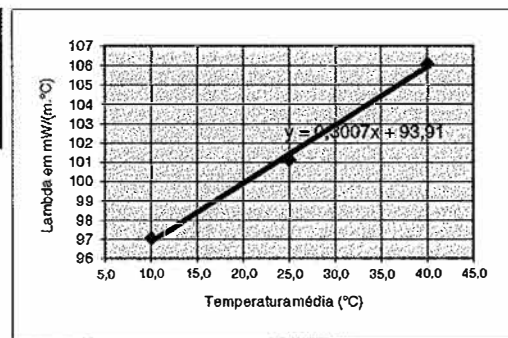
Condicionamento do provete: >24 horas a (23±2)°C, (50±5)%HR

Variação da massa durante:
- condicionamento: 0,00 %
- ensaio: 0,00 %

Resultados do ensaio:

Ref.º do ensaio	E1_OMH075A_10	E1_OMH075A_25	E1_OMH075A_40
Temperatura média do ensaio (°C)	10,0	25,0	40,0
Diferença de temperatura em K	15,0	15,0	15,0
Lambda em mW/(m.°C)	97,06	101,14	106,08
Resistência em m ² °C/W	0,51	0,49	0,46

Lambda-10: 96,92 mW/(m.°C)
R-10: 0,507 m²°C/W



Observações: A recolha do provete foi efectuada pelo requerente.

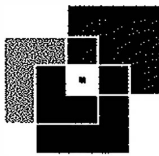
*** GBTA104060

- Notas:
- Os resultados apresentados referem-se, exclusivamente, aos provetes ensaiados.
 - O equipamento Single-specimen Lambda-meter EP-500 é verificado por técnicos do ITeCons para as temperaturas médias de 10°C, 25°C e 40°C, mensalmente utilizando o padrão de referência Etalon für Einplattenapparatur EP-500 Mebprotocoll - Nr. Etal8501, e trimestralmente utilizando os padrões de referência Institute Reference Materials Measurements - 440 (S64) e National Physical Laboratory - LA472.
 - Os dados assinalados com * foram fornecidos pelo cliente.
 - O presente relatório não pode ser reproduzido, excepto na íntegra, sem o acordo escrito do ITeCons.

Autoria Técnica: António Nascimento

Responsável Técnico: Nuno Simões
(Nuno Simões, Supervisor Técnico e Científico)

Direcção: [Assinatura]
Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico em Ciências da Construção



Relatório de Ensaio

Relatório n.º OMH 044/14

Data: 20-03-2014

Contacto: Pedro Barros

Determinação do coeficiente de condutibilidade térmica de produtos de isolamento térmico

Equipamento: Single-specimen Lambda-meter EP-500 (EN 1946-2), Lambda-Mebtechnik GmbH Dresden
Configuração do equipamento: Pratos horizontais, prato quente no topo; Barreira térmica obtida através de anéis de aquecimento e arrefecimento
Método: Guarded hot plate (ISO 8302)

Referência do provete: OMH076A/14

Área do provete: 0,2500 m²

Espessura do provete: 56,0 x10⁻³m

Esp. nominal do provete: 50 x10⁻³m

Descrição do material*: Granulado de borracha 4.0-6.0mm ***

Massa do provete**: 6619,0 g

Descrição do provete (Norma): Granulado de borracha (500x500mm²)

Data recepção do provete: 21-Fev-14

Massa volúmica aparente**: 472,8 kg/m³

(**após o condicionamento)

Norma de ensaio: EN 12667:2001 - Thermal performance of building materials and products. Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods. Products of high and medium thermal resistance

Data de início do ensaio: 21-02-2014

Data de fim do ensaio: 19-03-2014

Ensaios realizados por: António Nascimento

Condicionamento do provete: >24 horas a (23±2)°C, (50±5)%HR

Variação da massa durante:

- condicionamento: 0,02 %

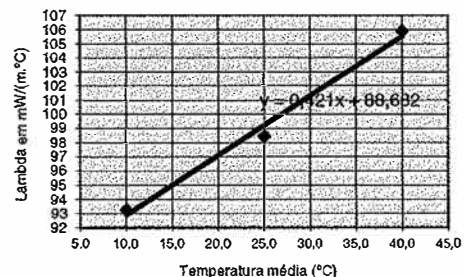
- ensaio: 0,00 %

Resultados do ensaio:

Ref.º do ensaio	E1_OMH076A_10	E1_OMH076A_25	E1_OMH076A_40
Temperatura média do ensaio (°C)	10,0	25,0	40,0
Diferença de temperatura em K	15,0	15,0	15,0
Lambda em mW/(m.°C)	93,27	98,45	105,90
Resistência em m ² °C/W	0,60	0,57	0,53

Lambda-10: 92,89 mW/(m.°C)

R-10: 0,603 m²°C/W



Observações: A recolha do provete foi efectuada pelo requerente.

*** GBTA104060

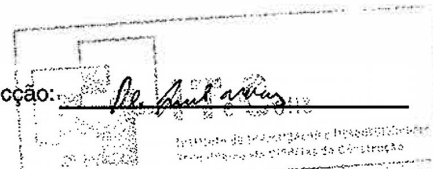
- Notas:
- Os resultados apresentados referem-se, exclusivamente, aos provetes ensaiados.
 - O equipamento Single-specimen Lambda-meter EP-500 é verificado por técnicos do ITeCons para as temperaturas médias de 10°C, 25°C e 40°C, mensalmente utilizando o padrão de referência Etalon für Einplattenapparatur EP-500 Mebprotocoll - Nr. Etal8501, e trimestralmente utilizando os padrões de referência Institute Reference Materials Measurements - 440 (S64) e National Physical Laboratory - LA472.
 - Os dados assinalados com * foram fornecidos pelo cliente.
 - O presente relatório não pode ser reproduzido, excepto na íntegra, sem o acordo escrito do ITeCons.

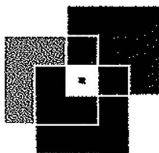
Autoria Técnica: António Nascimento

Responsável Técnico: Nuno Simões

(Nuno Simões, Supervisor Técnico e Científico)

Direcção: Dr. António Simões





Organismo Notificado nº 2211 no âmbito do RPC (UE) n.º 305/2011

Relatório de Ensaio

Relatório nº OMH 045/14

Data: 20-03-2014

Determinação do coeficiente de condutibilidade térmica de produtos de isolamento térmico

Equipamento: Single-specimen Lambda-meter EP-500 (EN 1946-2), Lambda-Mebtechnik GmbH Dresden

Configuração do equipamento: Pratos horizontais, prato quente no topo; Barreira térmica obtida através de anéis de aquecimento e arrefecimento

Método: Guarded hot plate (ISO 8302)

Referência do provete: OMH077A/14

Área do provete: 0,2500 m²

Espessura do provete: 51,5 x 10⁻³ m

De Granulado de borracha 4.0-6.0mm ***

Esp. nominal do provete: 50 x 10⁻³ m

Descrição do provete (Norma): Granulado de borracha (500x500mm²)

Massa do provete**: 6121,2 g

Data recepção do provete: 21-Fev-14

Massa volúmica aparente**: 475,4 kg/m³

(**após o condicionamento)

Norma de ensaio: EN 12667:2001 - Thermal performance of building materials and products. Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods. Products of high and medium thermal resistance

Data de início do ensaio: 21-02-2014

Data de fim do ensaio: 20-03-2014

Ensaio realizado por: António Nascimento

Condicionamento do provete: >24 horas a (23±2)°C, (50±5)%HR

Varição da massa durante:

- condicionamento: 0,00 %

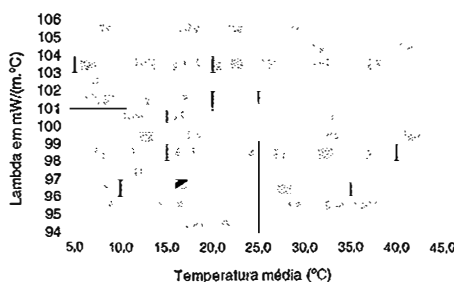
- ensaio: 0,00 %

Resultados do ensaio:

Ref.º do ensaio	E1 OMH077A 10	E1 OMH077A 25	E1 OMH077A 40
Temperatura média do ensaio (°C)	10,0	25,0	40,0
Diferença de temperatura em K	15,0	15,0	15,0
Lambda em mW/(m.°C)	94,68	99,58	105,30
Lambda em m ² °C/W	0,54	0,52	0,49

Lambda-10: 94,54 mW/(m.°C)

R-10: 0,545 m²°C/W



Observações: A recolha do provete foi efectuada pelo requerente.

*** GBTA104060

Notas: 1. Os resultados apresentados referem-se, exclusivamente, aos provetes ensaiados.

2. O equipamento Single-specimen Lambda-meter EP-500 é verificado por técnicos do ITECONS para as temperaturas médias de 10°C, 25°C e 40°C, mensalmente utilizando o padrão de referência Etalon für Einplattenapparatur EP-500 Mebprotocoll - Nr. Etal8501, e trimestralmente utilizando os padrões de referência Institute Reference Materials Measurements - 440 (S64) e National Physical Laboratory - LA472.

3. Os dados assinalados com * foram fornecidos pelo cliente.

4. O presente relatório não pode ser reproduzido, excepto na íntegra, sem o acordo escrito do ITECONS.

Autoria Técnica: António Nascimento

Responsável Técnico: Nuno Simões
(Nuno Simões, Supervisor Técnico e Científico)

Direcção: António Naveira