



ITEcons

Instituto de Investigação e Desenvolvimento

Tecnológico em Ciências da Construção



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Determinação da resistência ao vento de revestimento MDFachada aplicado sobre perfis ómega

Ensaio de sucção do vento

Requerente:

Amorim Isolamentos S.A.
Estrada de Lavre, Km 6 – Apartado 7
7084-909 Vendas Novas

RELATÓRIO DE ENSAIO

(OEF019/14)





ITeCons

Instituto de Investigação e Desenvolvimento
Tecnológico em Ciências da Construção



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

B
a
r
r
a
c
o
n
a



ITeCons Rua Pedro Hispano Polo II da Universidade de Coimbra 3030-289 Coimbra

NIPC: 507 487 648 T. +351 239 79 89 49 F. +351 239 79 89 39 www.itecons.uc.pt e-mail: itecons@itecons.uc.pt



Relatório de ensaio

Determinação da resistência ao vento de revestimento MDFachada aplicado sobre perfis ómega – Ensaio de sucção do vento

1 - Enquadramento e âmbito do presente relatório

O presente relatório foi efectuado com base na solicitação da empresa *Amorim Isolamentos S.A.*, que requereu o estudo da resistência ao vento do seu produto *MD Fachada* (placas de aglomerado de cortiça expandida, ICB) como revestimento que pode ser utilizado em alternativa às fachadas ventiladas.

Para tal, foram entregues no dia 3 de Dezembro de 2013, placas do produto *MD Fachada*, bem como perfis montantes em alumínio, com secção em *ómega*, para a construção de um protótipo de fachada ventilada e para a realização de ensaios de resistência ao vento. A referência interna atribuída pelo ITeCons ao protótipo foi OEF021A/13.

O objectivo era determinar a resistência à acção do vento da solução construtiva. Para tal, foi solicitado ao ITeCons o ensaio de sucção do vento, de acordo com o ponto 5.4.1.1 do ETAG034 – Guia para a aprovação técnica europeia de fachadas ventiladas.

O presente relatório descreve os procedimentos seguidos na preparação, condicionamento e ensaio dos provetes, sendo apresentados os resultados obtidos nos ensaios realizados.

2 - Descrição do protótipo de ensaio

O protótipo, construído em laboratório, consistia num módulo de fachada ventilada, constituído por um pré-aro metálico que simulava o suporte, perfis montantes em alumínio com secção *ómega* e revestimento em placas de MD Fachada. As dimensões totais do protótipo eram 2600 mm x 2050 mm.

2.1 - Suporte

O suporte consistia num pré-aro constituído por perfis metálicos tubulares RHS 150x100x4 em toda a periferia e por perfis metálicos tubulares RHS 50x50x3 horizontais espaçados de 500 mm, os quais tinham a função de oferecer suporte à fixação dos perfis montantes em alumínio. A Figura 1 apresenta um esquema da construção do pré-aro para suporte do provete de ensaio.

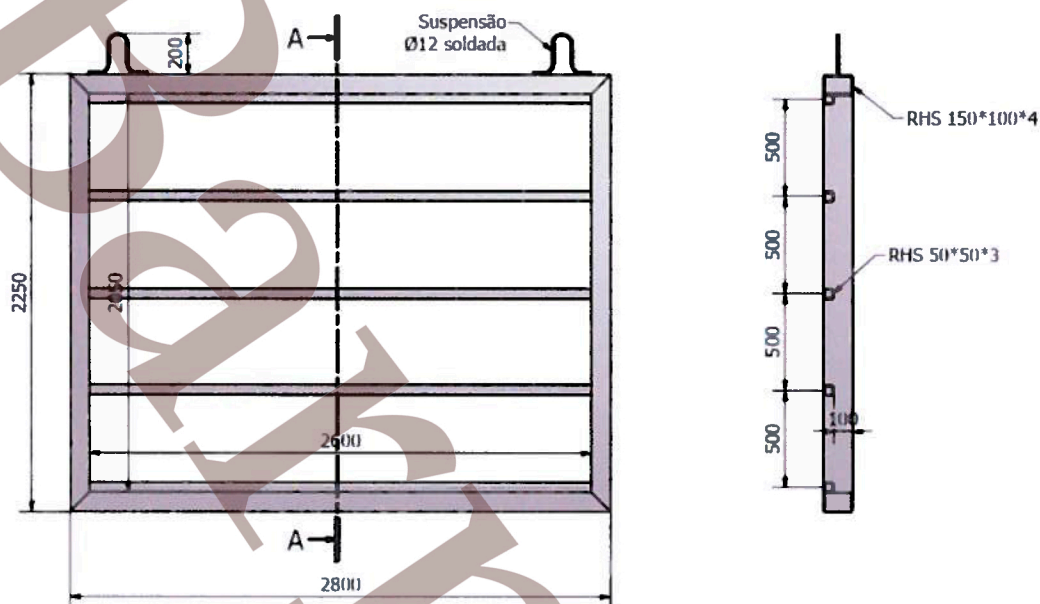


Figura 1: Alçado frontal e corte esquemáticos do pré-aro (dimensões em mm).

2.2 - Perfis montantes

Os perfis montantes utilizados eram perfis em alumínio anodizados com secção em ómega. A Figura 2, apresenta a secção dos perfis utilizados.



Figura 2: Secção dos perfis montantes.

Foram considerados dois afastamentos dos perfis montantes com secção em ómega:

- Zona A: Afastamento de 485 mm, por forma a fixar cada placa de revestimento em ambas as extremidades e no centro, ou seja, 3 perfis montantes a suportar cada placa de revestimento;

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

- Zona B: Afastamento de 242,5 mm, por forma a existirem 5 perfis montantes a suportar cada placa de revestimento.

A Erro! A origem da referência não foi encontrada. apresenta um esquema do modo de aplicação dos perfis montantes no pré-aro.



Figura 3: Perfis montantes fixos ao pré-aro.

Note-se que, neste caso, os montantes ômega foram fixos ao suporte de forma contrária ao considerado tradicional, ou seja, em vez de se fixarem as abas ao suporte, foi fixa a alma, deixando as abas livres para a fixação das placas de cortiça, conforme se retrata na Figura 4.



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

Figura 4: Pormenor de fixação dos perfis montantes ao pré-aro.

2.3 - Revestimento

O revestimento do protótipo de ensaio consistia em placas de aglomerado de cortiça expandida (ICB), com a referência do cliente *MD Fachada*. Estas placas apresentavam uma espessura de 60 mm, dimensões totais de 1000 mm x 500 mm e uma massa volúmica de 140 a 160 kg/m³. Adicionalmente, as placas apresentavam uma fresagem de 30 mm x 30 mm em todas as extremidades de forma a realizar um encaixe de meia-madeira em altura e largura.

Com esta fresagem, as placas apresentavam, na realidade as dimensões úteis de 970 mm x 470 mm. Este facto justifica o afastamento entre montantes da Zona A de 485 mm ($970 \text{ mm} / 2 = 485 \text{ mm} \rightarrow 3$ montantes por placa) e da Zona B de 242,5 mm ($970 \text{ mm} / 4 = 242,5 \text{ mm} \rightarrow 5$ montantes por placa).

A Figura 5 apresenta o pormenor da fresagem das placas de cortiça utilizadas no revestimento, para conferir o encaixe de meia-madeira.



Figura 5: Placas de cortiça utilizadas no revestimento do protótipo com encaixe de meia-madeira.

As placas de cortiça foram fixas aos perfis montantes por meio de colagem e fixação mecânica auxiliar, por meio de parafusos auto perfurantes.

A fixação das placas de cortiça aos montantes foi feita nas seguintes fases:

- Aplicação de primário *weber.prim AD* nas abas dos perfis montantes, com recurso a trincha (Figura 6) e cura de 3 dias;

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

- Corte das placas de cortiça e ensaio do corte e do posicionamento das placas (Figura 7);
- Preparação da argamassa de colagem *weber.therm flex P*, de acordo com as instruções do fabricante;
- Aplicação da argamassa de colagem nas abas dos perfis montantes e das placas de cortiça com o recurso a pente de 6 mm (Figura 8);
- Colocação sequencial das placas de cortiça nos montantes, pressionando manualmente a placa contra o montante, para garantir uma adequada aderência;
- Fixação mecânica auxiliar de cada placa de cortiça por aparafusamento na zona de encaixe de meia-madeira, em todos os encontros da extremidade superior de cada placa com os perfis montantes e no canto inferior direito (Figura 9).

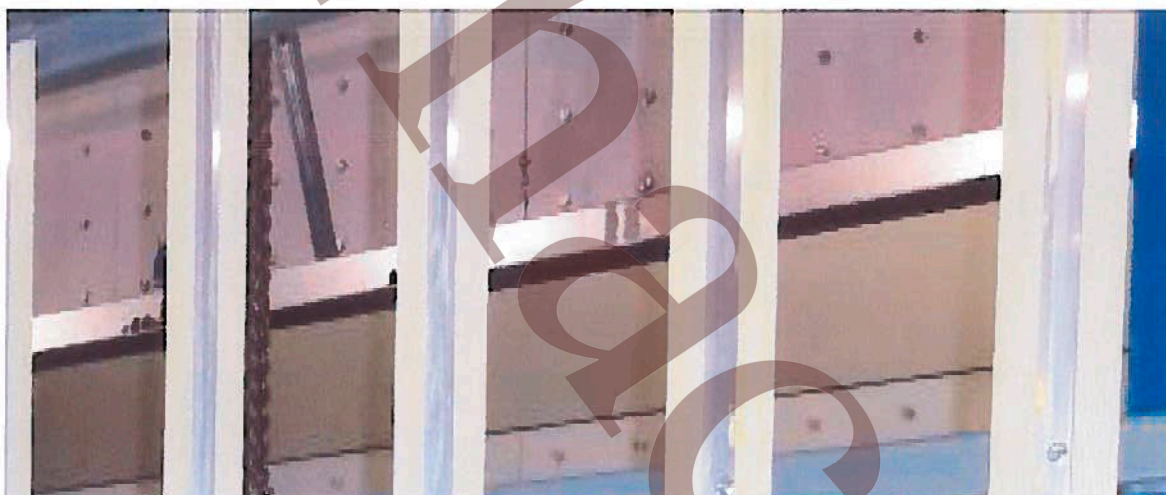


Figura 6: Abas dos perfis montantes com primário aplicado.



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

Figura 7: Corte das placas e ensaio do seu posicionamento.



Figura 8: Aplicação da argamassa de colagem nas abas dos montantes e nas placas.



Figura 9: Fixação do canto inferior direito de uma placa (zona de meia-madeira).

2.4 - Permeabilidade ao ar do suporte

Para garantir uma adequada permeabilidade ao ar do suporte foram aplicadas no tardo do protótipo placas de acrílico, as quais foram devidamente seladas com silicone. Foram efectuados furos com diâmetro de 15 mm em aproximadamente cada metro quadrado do protótipo, conforme estabelecido no ETAG034. A Figura 10 apresenta as chapas de acrílico, aplicadas e furadas.

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



Figura 10: Aplicação e furação de chapas de acrílico no tardo do provete.

Adicionalmente foram também realizados 3 furos com 8 mm de diâmetro para a colocação de transdutores de deslocamentos num montante e no centro de 2 placas.

A Figura 11 apresenta a frente e o tardo do protótipo de ensaio, após a sua construção.



Figura 11: Protótipo de ensaio, após montagem (as tiras a cinzento tratam-se de um lapso na montagem do provete).

2.5 - Aspectos de montagem e de cura

A aplicação do primário foi realizada no dia 30 de Novembro de 2013, tendo-se deixado curar em condições ambientais de laboratório até dia 3 de Dezembro de 2013, quando foi realizada toda a restante montagem do protótipo. Seguidamente as argamassas de colagem curaram 3 dias em condições normais de laboratório, tendo sido o ensaio realizado no dia 6 de Dezembro de 2013.



3 - Descrição do ensaio realizado

O ensaio de sucção do vento realiza-se com base no ponto 5.4.1.1 do *ETAG034 – Guia para a aprovação técnica europeia de fachadas ventiladas*.

O ensaio consiste na aplicação de cargas uniformemente distribuídas de sucção à face externa dos elementos do revestimento da fachada ventilada, registando as deformações destes elementos e o estado de integridade do protótipo ensaiado.

Este realiza-se em patamares de sucção consecutivos: 2 patamares de 300 Pa, 1 patamar de 500 Pa, 1 patamar de 1000 Pa e daí em diante em passos de 200 Pa, com o retorno a aproximadamente 0 Pa, após a aplicação de cada patamar de sucção. O ensaio decorre até que ocorra a rotura ou deformações permanentes excessivas.

Cada patamar de sucção é aplicado até pelo menos 10 s após a estabilização das deformações. Posteriormente é retirada a carga de sucção e registadas as deformações residuais após 1 min.

A aplicação das cargas de sucção é efectuada com o recurso a uma câmara onde é colocado o provete, a qual se encontra munida de um ventilador e um transdutor de pressão diferencial. O ventilador retira ar do interior da câmara até ao valor especificado de pressão diferencial que é medido pelo transdutor de pressão diferencial.

A

Figura 12 apresenta um exemplo do modo de aplicação dos patamares de sucção.

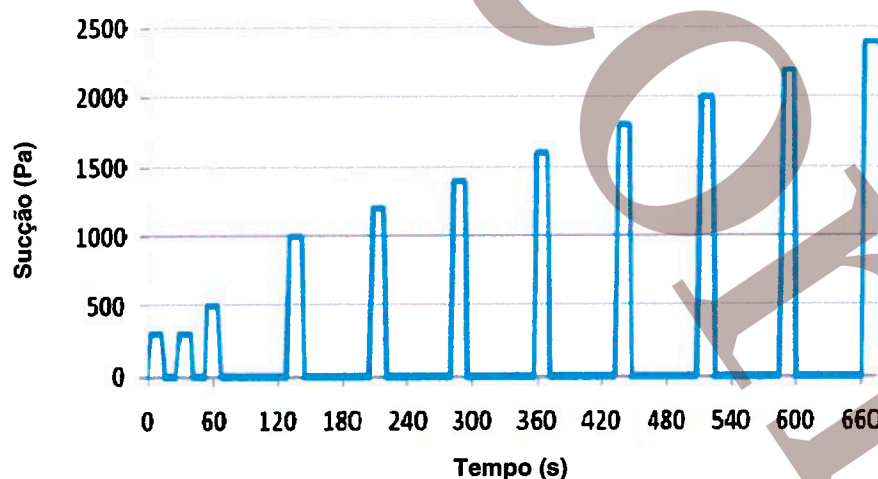


Figura 12: Exemplo da aplicação das cargas de sucção no provete.

4 - Apresentação de resultados

O ensaio de sucção do vento, a que se submeteu o protótipo com a referência OEF021A/13, foi realizado no dia 6 de Dezembro de 2013.

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos no ensaio, que consistem nas deformações máximas e residuais verificadas para cada pressão aplicada ao protótipo de ensaio, nas zonas A e B, correspondentes às zonas cujos afastamentos entre prumos eram de 485 mm e de 242,5 mm, respectivamente.

A Zona A corresponde à zona em que cada placa de cortiça estava suportada em 3 prumos e a Zona B corresponde à zona em que cada placa de cortiça estava suportada em 5 prumos.

Tabela 1: Resultados obtidos no ensaio.

Pressão (Pa)	Zona A		Zona B	
	Deformação máxima (mm)	Deformação residual (mm)	Deformação máxima (mm)	Deformação residual (mm)
300	1,01	0,21	1,01	0,13
300	1,05	0,17	1,03	0,12
500	1,89	0,20	1,87	0,14
1000	4,14	0,23	4,06	0,16
1200	4,85	0,26	4,81	0,17
1400	5,84	0,28	5,76	0,20
1600	6,65	0,30	6,59	0,22
1800	7,60	0,27	7,53	0,20
2000	8,41	0,33	8,31	0,29
2200	9,22	0,38	9,15	0,33
2400	10,13	0,40	10,03	0,36
2600	10,93	0,45	10,82	0,41
2800	11,80	0,50	11,68	0,46
3000	12,64	0,57	12,50	0,53

Optou-se por não seguir com o ensaio após o patamar de 3000 Pa, sem que tenha ocorrido qualquer rotura ao nível dos elementos de revestimento (placas de ICB), dos prumos. Adicionalmente, não se verificaram deformações permanentes excessivas.

A Figura 13, apresenta o estado do protótipo, após a realização do ensaio.



Figura 13: Condição do protótipo, após o ensaio.

5 - Considerações finais

No presente trabalho efectuou-se um ensaio de sucção do vento a um protótipo de fachada com revestimento formado por aglomerado de cortiça expandida (ICB) denominado de *MD Fachada*. Apresentaram-se na secção 4 os resultados da pressão máxima e respectivas deformações máximas e residuais sofridas pelo provete.

Foi verificado pela realização dos ensaios que até uma pressão máxima aplicada de 3000 Pa, o protótipo suportou essa pressão sem sofrer qualquer tipo de rotura nem apresentar deformações residuais excessivas.

Deste modo, considera-se que até à pressão máxima de 3000 Pa o protótipo apresentou um comportamento satisfatório em termos de resistência ao vento.

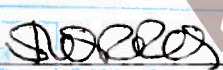
Coimbra, 12 de Maio de 2014

Autoria técnica do relatório:

Jorge Costa: 



Nuno Simões
Supervisor Técnico e Científico


A Direcção do ITeCons
Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico em Ciências da Construção
Rua Pedro Hispano, 10 - 3030-289 Coimbra
Tel: +351 239 79 89 49 Fax: +351 239 79 89 39 www.itecons.uc.pt e-mail: itecons@itecons.uc.pt

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

