

Relatório de Ensaio RE-0369/08

Janela de PVC tipo maxim-ar

Interessado: **VEKA DO BRASIL LTDA**
Rod. BR 101, km 198 n° 261 – Bem Viver
88160-000 – Biguaçu – S.C.

Ensaio: (0044)

1. MATERIAL ENSAIADO

Uma janela de PVC do tipo maxim-ar, constituída por 01 (uma) folha móvel, entregue pelo interessado em nosso laboratório em 01/09/08, com dimensões conforme segue:

(L x H x E)

Marco: 600 x 1200 mm
Folha: 559 x 1155 mm
Vidro (01 unidade): 480 x 1080 x 6 mm

2. CARACTERÍSTICAS DO PROTÓTIPO

Fabricante: **VEKA DO BRASIL LTDA.**

2.1. Fixação no vão

O protótipo foi fixado em vão acabado de alvenaria de blocos cerâmicos, através de parafusos e espuma de poliuretano expandida.

2.2. Drenagem

Rasgos: 02 (dois) rasgos de drenagem de aproximadamente (29 x 6) mm.

2.3. Verificação do protótipo em relação ao projeto do mesmo em anexo:

Após o término da realização dos ensaios, foi realizada a verificação do protótipo em relação ao projeto enviado pelo interessado, durante a desmontagem do caixilho verificou-se todo o sistema de vedação (silicone, guarnição de borracha, espumas, etc.).

Conforme a verificação realizada constatou-se que o caixilho ensaiado **confere** com o projeto apresentado com ressalva no item abaixo:

A – Aplicação de silicone nos encontros a 45° e 90° do marco, não descrito em projeto.

A nomenclatura é evidenciada nos projetos enviados, quando possível.

3. ENSAIOS REALIZADOS E METODOLOGIA

- 3.1. Verificação da penetração de ar, conforme NBR 6485.
- 3.2. Verificação da estanqueidade à água, conforme NBR 6486.
- 3.3. Comportamento sob cargas uniformemente distribuídas, conforme NBR 6487.

Dados para realização dos ensaios, fornecido pelo interessado:

A pedido do interessado o protótipo foi ensaiado para a Região V, da Classe Melhorada (Residencial ou comercial até quatro pavimentos ou 12 m).

4. RESULTADOS OBTIDOS

- 4.1. Verificação da penetração de ar.

Pressão (Pa)	Máxima velocidade de ar detectada (m/s)	Localização
50	0,00	--
50 (+)	0,00	--

(+) Verificação da penetração de ar após ensaio de deformação.

- 4.2. Verificação da estanqueidade à água.

Região e Classe de Utilização	Pressão de Ensaio (Pa)	Período de Aplicação (min)	Ocorrências
Região III da Classe Melhorada	120	15	Nenhuma ocorrência.
Região IV da Classe Melhorada	150	15	Nenhuma ocorrência.
Região V da Classe Melhorada	180	15	Nenhuma ocorrência.

Legenda:

- PI - permeabilidade inicial, na qual não ocorre escoamento de água pelas paredes ou componentes sobre os quais esteja fixado o caixilho
- PE - permeabilidade excessiva, na qual ocorre escoamento de água pelas paredes ou componentes sobre os quais esteja fixado o caixilho.

4.3. Comportamento sob cargas uniformemente distribuídas (deformação)

4.3.1. Pressão positiva

Pressão (Pa)	Velocidade do vento (km/h)	Deformação (mm)			Deformação Real (mm) $D_2 - \left[\frac{(D1 + D3)}{2} \right]$
		D1	D2	D3	
1200 residual	158	2,0	3,6	3,7	0,75
	0	0,2	0,7	1,2	0,00
1500 residual	176	2,3	4,1	4,1	0,90
	0	0,3	0,9	1,3	0,10
1800 residual	193	2,9	4,8	4,7	1,00
	0	0,3	0,9	1,3	0,10
Deformação máxima (comprimento livre do perfil 1110 - 175 = 6,34mm, sendo que conforme NBR 10821 a deformação máxima está limitada a 20,00mm)					6,34
Deformação residual máxima (0,4% do comprimento livre do perfil)					4,44

4.3.2. Pressão negativa (sucção)

Pressão (Pa)	Velocidade do vento (km/h)	Deformação (mm)			Deformação Real (mm) $D_2 - \left[\frac{(D1 + D3)}{2} \right]$
		D1	D2	D3	
1000 residual	144	3,6	5,5	5,0	1,20
	0	0,7	1,6	2,7	-0,10
1200 residual	158	5,2	7,2	6,3	1,45
	0	1,0	2,0	3,3	-0,15
1460 residual	174	7,8	10,1	8,4	2,00
	0	1,2	2,5	4,1	-0,15
Deformação máxima (comprimento livre do perfil 1110 - 175 = 6,34mm, sendo que conforme NBR 10821 a deformação máxima está limitada a 20,00mm)					6,34
Deformação residual máxima (0,4% do comprimento livre do perfil)					4,44

Os deflectômetros (D1, D2 e D3) para medida das deformações foram posicionados no montante esquerdo da folha, com vão de 1110, conforme apresentado a seguir:

- D1** – na parte inferior do montante;
- D2** – na parte central do montante;
- D3** – na parte superior do montante.

5. OBSERVAÇÕES

- 5.1. Os requisitos de desempenho das esquadrias são estabelecidos para quatro categorias de edificações, denominadas Classes de Utilização, conforme segue:
- ✓ **Classe Normal:** esquadrias que serão instaladas em edifícios de caráter residencial ou comercial simples, de até dois pavimentos;
 - ✓ **Classe Melhorada:** esquadrias que serão instaladas em edifícios de caráter residencial ou comercial até quatro pavimentos ou 12 m;
 - ✓ **Classe Reforçada:** esquadrias que serão instaladas em edifícios de caráter comercial pesado ou edifícios residenciais que possuam cinco ou mais pavimentos;
 - ✓ **Classe Excepcional:** esquadrias que serão instaladas em edifícios de arquitetura especiais (shoppings, indústrias, hospitais, etc.)

As pressões de ensaio para verificação da estanqueidade à água são determinadas conforme Classe e Região de utilização da esquadria no território nacional, sendo utilizado como critério para Região o gráfico das isopletas de velocidade básica do vento indicado na Figura 2 da NBR 10821.

Para as Classes de Utilização Reforçada e Excepcional as pressões de ensaio a serem adotadas são determinadas em função da **Pressão de Projeto** específica para cada edificação. A pressão de projeto deve ser determinada de acordo com a NBR 6123, conforme exemplo apresentado no Anexo B da NBR 10821.

A Pressão de Projeto adotada para a realização dos ensaios (Região V da Classe Melhorada) foi fornecida pelo interessado e é de sua total responsabilidade.

- 5.2. De acordo com os resultados obtidos no ensaio de Verificação da Penetração de Ar, o protótipo ensaiado **atendeu** às exigências da NBR 10821 para ambientes não condicionados ou não climatizados, localizados em São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, para as classes de utilização Normal, Melhorada, Reforçada e Excepcional.
- 5.3. No ensaio de Verificação da Estanqueidade à água, o resultado obtido **atendeu** às exigências da NBR 10821 para as Regiões III, IV e V da Classe Melhorada (180 Pa de pressão aplicada).
- 5.4. De acordo com os resultados obtidos no ensaio de Comportamento Sob Cargas Uniformemente Distribuídas, o protótipo apresentou resultado satisfatório até a pressão positiva de 1800 Pa (193 Km/h) e pressão negativa (sucção) de 1460 Pa (174 km/h), **atendendo** as exigências da NBR 10821 para as Regiões III, IV e V da Classe Melhorada, conforme solicitado pelo interessado.

- 5.5. É PARTE INTEGRANTE DESTA RELATÓRIO DE ENSAIO E O COMPLEMENTA, O DESENHO DA ESQUADRIA COM CARIMBO E RÚBRICA DESTA LABORATÓRIO.
- 5.6. Segue anexa documentação fotográfica (fotos nº. 01 a 04).
- 5.7. Pedido de ensaio – PE-0296.
- 5.8. Ensaio realizados em 12 e 16/09/2008.

São Paulo, 19 de Setembro de 2.008.

ITEC
Instituto Tecnológico da Construção Civil

MICHELE GLEICE DA SILVA
Engenheira Civil
CREA/5060929017

ANEXOS

- ✓ Documentação Fotográfica (fotos nº. 01 a 04).
- ✓ Projeto da esquadria com carimbo e rubrica.

*Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra analisada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sem fins publicos e reprodução parcial.





Foto nº. 01
Vista interna do protótipo ensaiado.

Foto nº. 02
Verificação da penetração de ar.



"Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial."



Foto nº. 03
Verificação da estanqueidade à água.

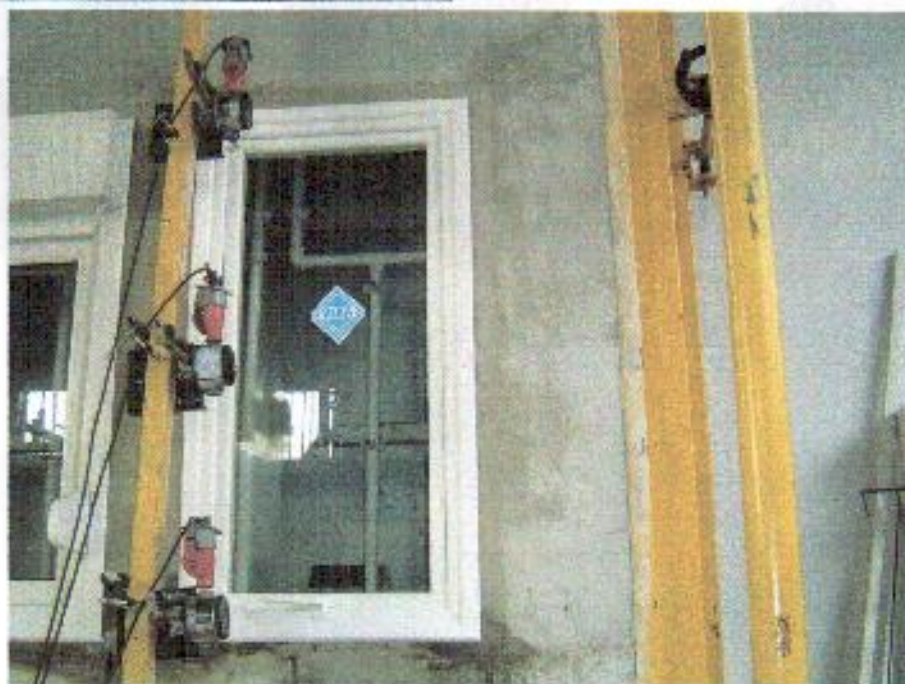
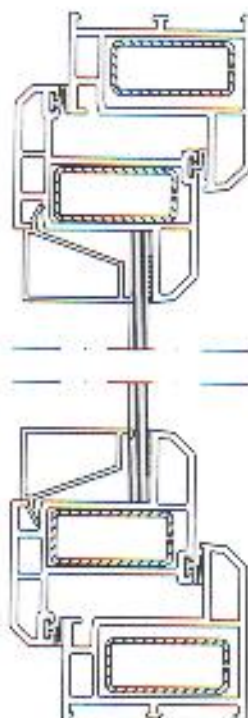
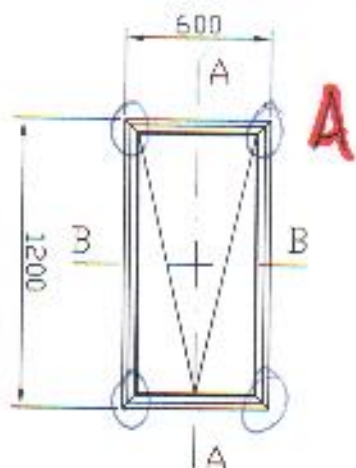


Foto nº. 04
Verificação do comportamento quando submetido às cargas uniformemente distribuídas.

"Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial."

JANELA MAXIM-AR

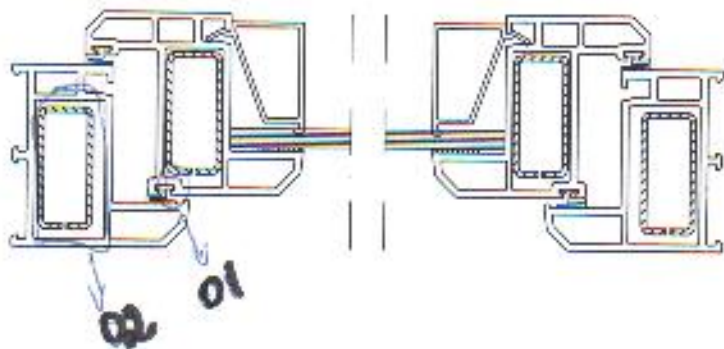
SECCAO AA
ESCALA 1:2



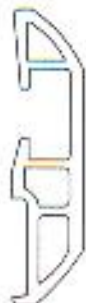
ITEC
Instituto Tecnológico da Construção Civil
Documento usado no relatório:
DE 369 / 08
Visto: _____ Folha: 01 / 03

LEGENDA	
n.º	descrição
01	Acumulação de baseado
02	Repeço em gcs

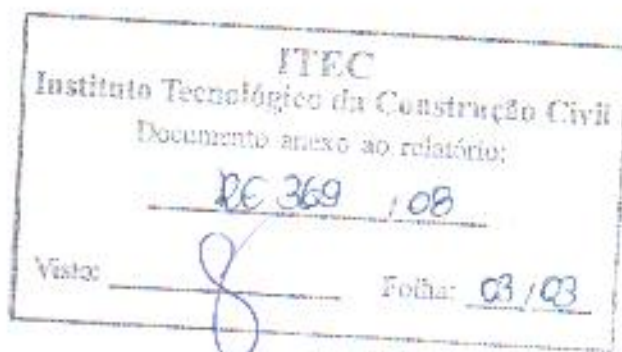
SECCAO BB
ESCALA 1:2



TODAS AS ESQUADRIAS



GUARNICAÇÃO INTERNA
FIXAÇÃO: PARAFUSOS CLICAVEIS
ESCALA 1:2



GUARNICAÇÃO EXTERNA
FIXAÇÃO: SILICONE
ESCALA 1:2