

RELATÓRIO DE ENSAIO E/74 722/04

ESQUADRIA

DETERMINAÇÕES DIVERSAS

Interessado: **VETRO SYSTEM ESQUADRIAS ESPECIAIS LTDA.**
Rua João Francisco Bensdorf – Cidade Náutica
11350-011 – São Vicente – SP.

Ensaios: (41 742)

1. MATERIAL ENSAIADO:

Um protótipo de esquadria de fabricação **VETRO SYSTEM ESQUADRIAS ESPECIAIS LTDA.**, entregue pelo interessado à L.A Falcão Bauer em 02/12/03, apresentando as seguintes características:

1.1 - Tipo

Esquadria do tipo “fechamento de vãos”, composta por quatro folhas de vidro móveis pivotantes.

1.2 - Dimensões do protótipo

Dimensões das folhas:

- Folha de vidro móvel pivotante (esquerda): (400 x 1 483) mm;
- Folha de vidro móvel pivotante (central direita): (400 x 1 483) mm;
- Folha de vidro móvel pivotante (central esquerda): (400 x 1 483) mm;
- Folha de vidro móvel pivotante (direita): (400 x 1 483) mm;

- Vidro utilizado: do tipo temperado, conforme informação do interessado.

- Espessura aproximada do vidro utilizado: 8,07mm

- Dimensão total do protótipo: (1 610 x 1 483) mm.

1.3- Fixação ao vão

Para a realização dos ensaios, a esquadria foi instalada pelo fabricante, em alvenaria de blocos cerâmicos.

1.4 - Sistema de vedação

- **Guarnição de borracha:**

- No encontro da travessa superior e inferior do marco com a alvenaria, do lado interno e externo;
- No encontro do montante direito da folha esquerda com o montante esquerdo da folha central esquerda;
- No encontro do montante esquerdo da folha central direita com o montante direito da folha central esquerda;
- No encontro do montante esquerdo da folha direita com o montante direito da folha central direita;
- No encontro das travessas superior e inferior com a alvenaria.

- **Silicone:**

- Em todo o perímetro, no encontro das travessas superior e inferior e montante direito do marco, em ambos os lados;
- No encontro das travessas inferior e superior das 4 (quatro) folhas de vidro para fixação dos vidros nos perfis;
- No encontro da travessa superior e inferior com o trilho superior e inferior;
- Na fixação de perfil metálico nas travessas superior e inferior.

- **Escovas:**

- No encontro do trilho superior e inferior com as travessas superior e inferior das 4 (quatro) folhas de vidro;
- No encontro do montante direito da folha direita com o montante direito do marco.

- **Observações:**

- Altura do trilho do lado interno: 16,70 mm na região onde a folha executa o movimento de abrir;
- Existem 09 (nove) canais de drenagem, onde 02 (dois) canais medem aproximadamente (33,00 x 6,50) mm e 07 (sete) canais têm diâmetro aproximado de 10,00 mm.

2. ENSAIOS REALIZADOS - METODOLOGIAS:

2.1 - Verificação da Penetração de Ar , conforme NBR 6 485.

2.2 - Verificação da Estanqueidade à Água, conforme NBR 6 486.

2.3 - Comportamento sob Cargas Uniformemente Distribuídas, conforme NBR 6 487.

3. RESULTADOS OBTIDOS:

3.1 - Penetração de Ar.

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

(*) realizado após o término do ensaio de deformação.

3.2 - Estanqueidade à Água.

Da tabela a seguir constam os valores das pressões adotadas em função da classe e região de utilização, os tempos de aplicação e as observações visuais efetuadas durante o ensaio.

A vazão de água aplicada foi 4 l/ min . m².

Classe e Região de Utilização da Janela	Pressão de Ensaio (Pa)	Tempo (min)	Observações
Classe Normal Região III	80	15	Nenhuma Ocorrência
Classe Melhorada Região III	120	15	Nenhuma Ocorrência
Classe Melhorada Região IV	150	15	PI - Borbulhamento na região da travessa inferior da folha de vidro direita, no encontro com o perfil (montante) que veda esta mesma folha.
Classe Melhorada Região V	180	15	PI - Borbulhamento na região da travessa inferior da folha de vidro direita, no encontro com o perfil (montante) que veda esta mesma folha.

PI - permeabilidade inicial, na qual **não ocorre** escoamento ou respingos de água pela alvenaria

PE - permeabilidade excessiva, na qual **ocorre** escoamento de água pela alvenaria.

3.3 - Comportamento sob Cargas Uniformemente Distribuídas.**3.3.1 - Pressão positiva.**

Pressão (Pa)	Velocidade de vento Correspondente (km/h)	Deformação (mm) D1	Deformação (mm) D2	Deformação (mm) D3	Deformação Real (mm) $D2 - \frac{(D1+D3)}{2}$
1 200 0	158 Classe Melhorada, região III	9,33	9,85	10,20	0,08
		1,92	0,83	0,93	-0,60
1 500 0	176 Classe Melhorada, região IV	13,84	13,15	14,75	1,14
		2,07	1,17	1,31	-0,52
1 800 0	193 Classe Melhorada, região V	10,23	16,14	14,77	3,64
		0,66	0,34	0,33	0,16
Deformação máxima (comprimento livre do perfil/175)					2,29
Deformação residual máxima (0,4% do comprimento livre do perfil)					1,60

3.3.2 - Pressão negativa (sucção).

Pressão (Pa)	Velocidade de vento Correspondente (km/h)	Deformação (mm) D1	Deformação (mm) D2	Deformação (mm) D3	Deformação Real (mm) $D2 - \frac{(D1+D3)}{2}$
960 0	141 Classe Melhorada, região III	6,12	6,09	4,99	0,54
		0,64	0,56	0,64	0,08
1 200 0	158 Classe Melhorada, região IV	11,82	8,14	5,66	0,60
		1,82	0,79	0,85	0,55
1 460 0	174 Classe Melhorada, região V	10,12	10,89	9,99	0,84
		2,07	1,19	1,29	0,49
Deformação máxima (comprimento livre do perfil/175)					2,29
Deformação residual máxima (0,4% do comprimento livre do perfil)					1,60

Os deflectômetros para medida das deformações foram posicionados no montante central:

D 1 – na extremidade esquerda da folha de vidro móvel central esquerda;

D 2 – no centro da travessa inferior, com 400 mm de extensão, da folha de vidro móvel central esquerda;

D 3 – na extremidade direita da folha de vidro móvel central esquerda.

3.4 - Comportamento sob Cargas Uniformemente Distribuídas – Verificações realizadas na folha de vidro

3.4.1 - Pressão positiva

Pressão (Pa)	Velocidade de vento Correspondente (km/h)	Deformação (mm) D2	Deformação (mm) D4	Deformação (mm) D5	Deformação Real (mm) $D4 - \frac{(D2+D5)}{2}$
1 200 0	158 Classe Melhorada, região III	9,85	39,45	10,42	29,32
		0,83	2,87	1,07	1,92
1 500 0	176 Classe Melhorada, região IV	13,15	>47,10	14,87	>33,09
		1,17	2,29	6,64	-1,62
1 800 0	193 Classe Melhorada, região V	16,14	-	15,58	-
		0,34	-	0,35	-

3.4.2 - Pressão negativa (sucção)

Pressão (Pa)	Velocidade de vento Correspondente (km/h)	Deformação (mm) D2	Deformação (mm) D4	Deformação (mm) D5	Deformação Real (mm) $D4 - \frac{(D2+D5)}{2}$
960 0	141 Classe Melhorada, região III	6,09	4,23	23,78	10,70
		0,56	1,68	1,68	0,56
1 200 0	158 Classe Melhorada, região IV	8,14	7,53	32,46	12,77
		0,79	5,85	2,10	4,40
1 460 0	174 Classe Melhorada, região V	10,89	10,63	>35,58	>12,61
		1,19	1,03	1,83	0,48

Os deflectômetros para medida das deformações foram posicionados no montante central:

D 2 – no centro da travessa inferior da folha móvel central esquerda;

D 4 – no centro da folha de vidro móvel central esquerda, com 1 485 mm de extensão;

D 5 – no centro da travessa inferior da folha móvel central esquerda.

4. OBSERVAÇÕES:

- 4.1 - A esquadria ensaiada apresenta condições de perfis diferentes dos encontrados na NBR 10 821 , portanto foi realizada uma analogia às condições especificadas na referida norma, para fins de informação.

4.2 - Segundo os resultados obtidos no ensaio verificação da penetração de ar, o protótipo **atendeu** as exigências para ambientes não condicionados ou não climatizados, localizados em São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, para todas as classes de utilização.

Quanto ao ensaio de estanqueidade à água, o protótipo **atendeu** as exigências da NBR 10 821 até a classe Melhorada, na região V (180 Pa).

No ensaio de resistência a cargas uniformemente distribuídas foram aplicadas pressões até 1 800 Pa (193 km/h) e quanto à pressão de sucção foram aplicadas pressões até a 1 460 Pa (174 km/h), não sendo observada nenhuma ocorrência. As leituras de deformação e deslocamentos realizadas no perfil são dados informativos.

4.3 - É PARTE INTEGRANTE DESTE RELATÓRIO E O COMPLEMENTA, O DESENHO DA ESQUADRIA, fornecido pelo fabricante antes das alterações realizadas durante o ensaio, COM CARIMBO E RÚBRICA DESTE LABORATÓRIO. Segue em anexo documentação fotográfica (fotos nº 01 a 05).

4.4 - Pedido de ensaio - PE 80 045.

4.5 - Ensaios finalizados em janeiro de 2004.

4.6 - Este relatório atende aos requisitos de credenciamento do INMETRO, o qual avaliou a competência do laboratório.

NOTA IMPORTANTE:

Os resultados têm significação restrita, aplicando-se tão somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 26 de janeiro de 2 004.

L.A. FALCÃO BAUER LTDA
Centro Tecnológico de Controle da Qualidade

L.A. FALCÃO BAUER LTDA
Centro Tecnológico de Controle da Qualidade

LEANDRO AUGUSTO
Tecnólogo em Edifícios

FABIOLA RAGO
Engenheira Civil
CREA nº 5060234744

LA/lf.

Ref.: E/74 722/04

LABORATÓRIO DE ENSAIOS EM MATERIAIS

Fl.: 7/11 *Laboratório de Ensaio Credenciado pelo INMETRO de acordo com ABNT ISO/IEC Guia 25, sob o nº CRL-003*

A N E X O S

- Documentação fotográfica (Fotos nºs 01 a 05).
- Desenho da esquadria de aço com carimbo e rubrica do laboratório.



Foto nº. 01

Verificação da penetração de ar.



Foto nº. 02

Verificação da estanqueidade à água.



Foto nº. 03

Posicionamento dos deflectômetros.

Ref.: E/74 722/04

LABORATÓRIO DE ENSAIOS EM MATERIAIS

Fl.: 10/11 *Laboratório de Ensaio Credenciado pelo INMETRO de acordo com ABNT ISO/IEC Guia 25, sob o nº CRL-003*



Foto nº. 04

Visualização do ensaio de comportamento sobre cargas uniformemente distribuídas –
pressão positiva



Foto nº. 05

Visualização do ensaio de comportamento sobre cargas uniformemente distribuídas – pressão negativa (sucção)