

ENSAIO TÉCNICO

REMBRANDT

SISTEMA DE FACHADA STICK



PARA QUE SERVEM OS ENSAIOS?

A realização de ensaios técnicos em sistemas de esquadrias de alumínio é essencial para assegurar a qualidade, segurança e conformidade dos produtos com as normas técnicas vigentes, como as da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Testar esses sistemas em laboratórios de confiança garante que atendam aos requisitos de desempenho exigidos, proporcionando durabilidade, eficiência energética e conforto aos usuários.

Os sistemas da CDA Metais são submetidos a ensaios rigorosos, seguindo normas como:

- **ABNT NBR 10821** - Esquadrias externas para edificações;
- **ABNT NBR 15575** - Edificações habitacionais - Desempenho;
- **ABNT NBR 14718** - Guarda-corpos para edificação.

A CDA Metais entende essa responsabilidade e, por isso, trabalha exclusivamente com institutos de testes renomados. Essa escolha reforça nosso compromisso com a excelência, garantindo que nossos produtos sejam submetidos a avaliações rigorosas e imparciais. Assim, asseguramos que cada peça entregue aos nossos clientes atenda às exigências de resistência, durabilidade e segurança.

A confiança no processo de certificação reflete diretamente na credibilidade da nossa marca e na satisfação dos nossos clientes. Optar por testes realizados por institutos sérios é um investimento na qualidade e na segurança, pilares fundamentais para o sucesso e a inovação no setor de metais.

RELATÓRIO DE ENSAIO N.º 1 128 097-203

CLIENTE: CDA COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE METAIS

CNPJ: 07.288.647/0004-52
Avenida dos Estados, 3913
09210-580 – Santo André, SP

ITEM: Esquadria composta por: folhas fixas, projetante deslizante e girar e tombar

NATUREZA DO TRABALHO: Ensaio de desempenho (verificação da penetração de ar, da estanqueidade à água e do comportamento, quando submetido a cargas uniformemente distribuídas)

REFERÊNCIA: Orçamento HE nº 8766/21.
E-mail de aceite, enviado pelo cliente em 26.10.2021.

1 ITEM

1.1 Item declarado pelo cliente: "Esquadria Abre-Tomba Roto – Linha Rembrandet".
(ver anexo A)

1.2 Descrição do item: Esquadria de alumínio, com dimensões aproximadas de (2700 X 2300 X 120) mm, com pintura na cor cinza composta por: (ver anexos A e B)

- Uma folha projetante deslizante (maxim-ar), com dimensões aproximadas de (930 X 1263) mm, de cor branca, contendo pano de vidro liso laminado prata com espessura aproximada de 8 mm, fixado com gaxeta de borracha.
- Uma folha de girar e de tombar, com dimensões aproximadas de (895 X 1230) mm, contendo pano de vidro liso laminado prata com espessura aproximada de 8 mm, fixado com gaxeta de borracha.
- Duas folhas fixas, com dimensões aproximadas de (1100 X 360) mm, contendo pano de vidro liso laminado prata com espessura aproximada de 8 mm, fixado com gaxeta de borracha.
- Uma folha fixa, com dimensões aproximadas de (500 X 360) mm, contendo pano de vidro liso laminado prata com espessura aproximada de 8 mm, fixado com gaxeta de borracha.
- Duas folhas fixas, com dimensões aproximadas de (1100 X 470) mm, contendo pano de vidro liso laminado prata com espessura aproximada de 8 mm, fixado com gaxeta de borracha.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

- uma folha fixa, com dimensões aproximadas de (500 X 1905) mm, contendo pano de vidro liso laminado prata com espessura aproximada de 8 mm, fixado com gaxeta de borracha.

1.3 Indicação do item: nada consta.

1.4 Quantidade ensaiada: uma esquadria.

1.5 Referência do laboratório: HE 8766/21 (O.S. 3167-21; 3168-21 e 3169-21).

2 MÉTODOS UTILIZADOS

Os ensaios foram realizados como indicado nos itens: 5, 6, 7 da norma ABNT NBR 10821-3:2017 – "Esquadrias externas para edificações – Parte 3: Métodos de ensaio".

Equipamentos utilizados:

- Câmara de ensaio CAM-02.
Certificado de calibração IPT n.º 184 797-101, calibrações válidas até mai.2022.
HE/LTDC
- Relógio comparador REL-20
Certificado de calibração IPT n.º 1180 569-101, calibração válida até ago.2022.
HE/LTDC
- Relógio comparador REL-25
Certificado de calibração IPT n.º 183 678-101, calibração válida até mar.2023.
HE/LTDC
- Relógio comparador REL-26
Certificado de calibração IPT n.º 183 301-101, calibração válida até jul.2023.
HE/LTDC
- Cronometro CRO-04
Certificado de calibração IPT n.º 177 423-101, calibração válida até dez.2021.
HE/LTDC
- Trena TRE-03
Certificado de calibração IPT n.º 183 803-101, calibração válida até mar.2023.
HE/LTDC

2.1 Considerações sobre o ensaio: o cliente declarou que a esquadria será instalada em edifício de 16 pavimentos na cidade de São Paulo, SP. De acordo com a norma, os ensaios de estanqueidade à água e cargas uniformemente distribuídas foram realizados com as pressões indicadas pelo cliente: estanqueidade à água até 300Pa e de cargas uniformemente distribuídas, pressão de ensaio de 1385Pa e pressão de segurança de 2080Pa.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

3 RESULTADOS

Os resultados obtidos são apresentados nas tabelas 3.1 a 3.3. Os resultados são apresentados na ordem de execução dos ensaios.

Tabela 3.1 – Resultado do ensaio de penetração de ar
Ensaio realizado em 09.11.2021.

Cálculo da junta aberta	4,99	m
Cálculo da área aberta	2,80	m²
Vazão por metro linear de junta aberta	0,0	m³/h x m
Desempenho	Superior	
Vazão por área do vão	0,0	m³/h x m²
Desempenho	Superior	
Classificação obtida	Superior	

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

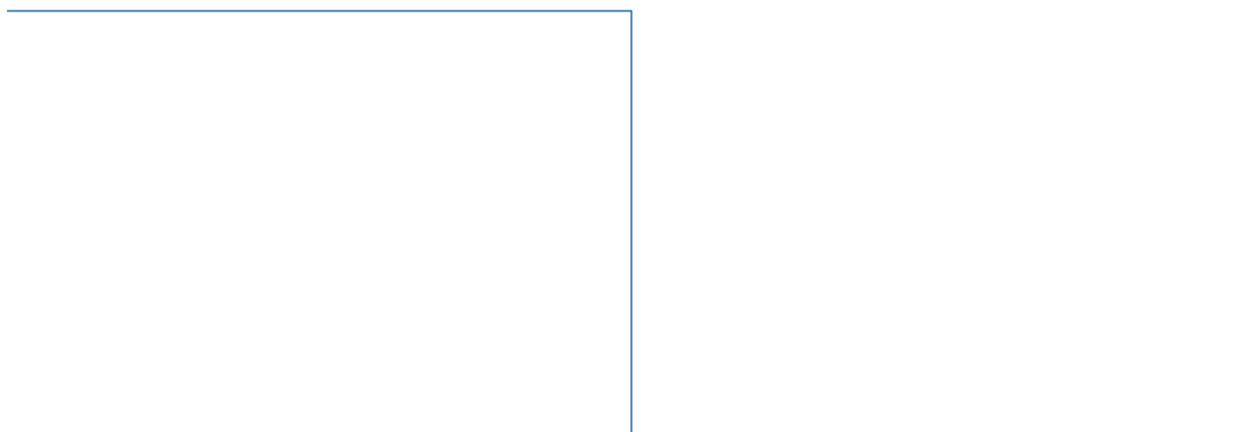
Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

Tabela 3.2 – Resultado do ensaio de estanqueidade à água

Ensaio realizado em 09.11.2021.

Pressão de ensaio Pa	Ocorrências (ver fotos no anexo B)
0	Nada a relatar.
20	Nada a relatar.
40	Nada a relatar.
60	Nada a relatar.
80	Nada a relatar.
100	Nada a relatar.
130	Nada a relatar.
160	Nada a relatar.
180 Região III	Nada a relatar.
300 (*)	Nada a relatar.

(*) Pressão de ensaio aplicada por solicitação do Cliente.



Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

Tabela 3.3 – Resultado do ensaio de comportamento quando submetido a cargas uniformemente distribuídas

Ensaio realizado em 09.11.2021.

Percentual positivo da pressão de ensaio	Valor da pressão Pa	Leitura dos relógios mm			Deformação mm ^(*)	Observações
		R1	R2	R3		
0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	Nada a relatar.
30%	415	0,2	1,3	0,1	1,2	Nada a relatar.
0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	Nada a relatar.
60%	831	0,4	2,7	0,3	2,4	Nada a relatar.
0	0	0,1	0,1	0,0	0,0	Nada a relatar.
100%	1385	0,8	4,8	0,6	4,1	Nada a relatar.
0	0	0,0	0,2	0,0	0,0	Nada a relatar.
Percentual negativo da pressão de ensaio	Valor da pressão Pa	Leitura dos relógios mm			Deformação mm	Observações
		R1	R2	R3		
0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	Nada a relatar.
30%	-415	-0,2	-1,4	-0,1	1,2	Nada a relatar.
0	0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	Nada a relatar.
60%	-831	-0,4	-2,9	-0,3	2,6	Nada a relatar.
0	0	-0,1	0,1	0,0	0,2	Nada a relatar.
100%	-1385	-0,9	-5,3	-0,7	4,5	Nada a relatar.
0	0	-0,1	-0,3	-0,1	0,2	Nada a relatar.
Ps1 positiva	2080	Nada a relatar.				
Ps2 positiva	2080	Nada a relatar.				
Ps1 negativa	-2080	Nada a relatar.				
Ps2 negativa	-2080	Nada a relatar.				

(*) No caso em questão $L = 2246 \text{ mm} \Rightarrow L/175 = 12,8 \text{ mm}$ e $0,4\% = 9,0 \text{ mm}$.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

4 LIMITES ESPECIFICADOS

A seguir estão transcritos os itens da ABNT NBR 10821-2:2017 correspondentes:

6 Classificação e desempenho

6.1 Classificação

Os requisitos de classificação das esquadrias instaladas na posição vertical, em edifícios de caráter residencial ou comercial, são no mínimo os estabelecidos para as cinco classes em relação ao número de pavimentos e à altura da edificação. As pressões de ensaio a serem adotadas estão indicadas na Tabela 1 e na Figura 4, sendo sempre considerado o último pavimento da edificação onde as esquadrias estiverem instaladas, mantendo-se este valor para todos os pavimentos, como a seguir:

- a) até dois pavimentos: esquadrias instaladas em edifícios até dois pavimentos e altura máxima de 6m;
- b) até cinco pavimentos: esquadrias instaladas em edifícios até cinco pavimentos e altura máxima de 15m;
- c) até dez pavimentos: esquadrias instaladas em edifícios até dez pavimentos e altura máxima de 30m;
- d) até 20 pavimentos: esquadrias instaladas em edifícios até 20 pavimentos e altura máxima de 60m;
- e) até 30 pavimentos: esquadrias instaladas em edifícios até 30 pavimentos e altura máxima de 90m.

Para esquadrias instaladas nas situações descritas a seguir, deve ser consultada a ABNT NBR 6123 para a informação da pressão de projeto/pressão dinâmica (P_p) e cálculo da pressão de ensaio (P_e). As pressões de segurança (P_s) e de estanqueidade à água (P_a) devem ser obtidas na sequência, prevalecendo como mínimo os valores da Tabela 1.

- a) edifícios em que as esquadrias não sejam instaladas na posição vertical;
- b) edifícios de forma não retangular;
- c) edifícios com especificações, localização, necessidades e exigências especiais de utilização.

Em casos especiais de edifícios simulados em túnel de vento, a pressão resultante deverá ser utilizada como pressão de segurança (P_s). Devem ser informadas as pressões de ensaio (P_e) e de estanqueidade à água (P_a), prevalecendo como mínimo os valores da Tabela 1.

NOTA 1: Para o cálculo da pressão de segurança (P_s) multiplica-se uma vez e meia (1,5) a pressão de ensaio (P_e).

NOTA 2: Para o cálculo da pressão de água (P_a) utiliza-se 20% do valor obtido na pressão de projeto (P_p).

...

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

6.2 Desempenho

As esquadrias devem atender ao nível de desempenho definido na Tabela 2 para as janelas e definido na Tabela 3 para portas de (abrir) giro/pivotane.

Tabela 2 – Níveis de desempenho das esquadrias quanto ao seu uso (janelas)

Ensaio	Desempenho		
	Mínimo (M)	Intermediário (I)	Superior (S)
Permeabilidade ao ar	Ver Figura B.1 ^a Vazão por área 62,45 m ³ /h x m ² a 163,52 m ³ /h x m ² Vazão por comprimento 15,61 m ³ /h a 40,88 m ³ /h	Ver Figura B.1 Vazão por área 6,66 m ³ /h x m ² a 62,44 m ³ /h x m ² Vazão por comprimento 1,66 m ³ /h a 15,60 m ³ /h	Ver Figura B.1 Vazão por área < 6,65 m ³ /h x m ² Vazão por comprimento < 1,65 m ³ /h
Estanqueidade à água	É permitido PI, conforme 3.7 da ABNT NBR 10821-2:2017, Figura 1. É permitida a presença de água no perfil inferior do marca ou água originada do PI, desde que ocorra escoamento após o término da aplicação da vazão de água aplicada com pressão. Não é permitido que a água ultrapasse o plano interno do marco.	Não é permitido PI, conforme 3.7 da ABNT NBR 10821-2:2017, Figura 1. É permitida a presença de água no perfil inferior do marca ou água originada do PI, desde que ocorra escoamento após o término da aplicação da vazão de água aplicada com pressão. Não é permitido que a água ultrapasse o plano interno do marco.	Não é permitido PI, conforme 3.7 da ABNT NBR 10821-2:2017, Figura 1. Não é permitida presença de na face interna da esquadria.
Resistência às cargas uniformemente distribuídas	Ver valores de pressão de acordo com altura da edificação e região do país da edificação – Tabela 1		
<p>^a Não aplicável a esquadrias instaladas em edificações localizadas na Região I, conforme Figura 3.</p> <p>NOTA 1 No caso de estanqueidade à água, desde que não esteja especificado em contrato e/ou a esquadria não seja instalada em ambientes condicionados, é permitida a ocorrência de permeabilidade inicial (PI), conforme definido na ABNT NBR 10821-3..</p> <p>NOTA 2 O contratante deve determinar antes do ensaio, qual desempenho que deseja ensaiar.</p>			

Os corpos-de-prova a serem ensaiados devem reproduzir fielmente o projeto, as especificações e as características construtivas das esquadrias, com especial atenção às juntas entre os elementos ou componentes.

A caracterização de um nível de desempenho, conforme descrito na Tabela 2, obtido pelos ensaios de permeabilidade a ar e estanqueidade à água, deve ser comparada, resultando nas seguintes situações para determinar o nível de desempenho:

- se for obtido o mesmo nível de desempenho, a esquadria é classificada neste nível de desempenho;
- se forem obtidos dois níveis de desempenho diferentes e adjacentes, a esquadria é classificada no menor nível de desempenho;
- se forem obtidos resultados em duas faixas diferentes de classificação (mínimo e superior), a esquadria é classificada no nível de desempenho mínimo;
- se for obtido um nível de desempenho fora das faixas de classificação, a esquadria não é classificada, não atendendo aos requisitos de permeabilidade ao ar e/ou estanqueidade à água.

...

6.2.1 Permeabilidade ao ar

O método de ensaio para determinação da permeabilidade ao ar deve seguir os requisitos da ABNT NBR 10821-3.

Para obtenção do nível de desempenho da permeabilidade ao ar das esquadrias, utilizar o gráfico do Anexo C, conforme a seguir:

- mínimo (M);
- intermediário (I);
- superior (S).

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

Deve-se determinar a vazão de ar que passa pela esquadria em metros cúbicos por hora, quando esta é submetida a uma pressão de 50 Pa, conforme a ABNT NBR 10821-3.

Esta vazão deve ser dividida por metro linear de junta abertas e o resultado, registrado em metros cúbicos por hora por metro. O número obtido deve ser localizado no gráfico, para obtenção do nível de desempenho. O mesmo deve ser realizado em relação à área do vão da esquadria e o resultado registrado em metros cúbicos por hora por metro quadrado.

Os níveis de desempenho obtidos por metro linear de juntas abertas e por área do vão devem ser comparados, resultando nas seguintes situações:

- a) se for obtido o mesmo nível de desempenho, a esquadria é classificada neste nível de desempenho;*
- b) se forem obtidos dois níveis de desempenho diferentes e adjacentes, a esquadria é classificada no nível de desempenho de maior permeabilidade ao ar;*
- c) se forem obtidos resultados em duas faixas diferentes de classificação (mínimo e superior), a esquadria é classificada no nível intermediário de desempenho de permeabilidade ao ar;*
- d) se for obtido um nível de desempenho fora das faixas de classificação, a esquadria não é classificada, não atendendo ao requisito de permeabilidade ao ar.*

Para edificações climatizadas, qualquer que seja a classificação e desempenho, no caso de esquadrias de folhas fixas, sem possibilidade de ventilação, a penetração de ar através de uma esquadria submetida à pressão de ensaio de 50 Pa não pode ultrapassar 5,5 m³/h.m², avaliado em relação à área total da esquadria, não sendo aplicável o cálculo por junta aberta.

...

6.2.2 Estanqueidade à água

O método de ensaio para determinação da estanqueidade à água deve seguir os requisitos da ABNT NBR 10821-3.

A janela não pode apresentar vazamentos que provoquem o escoamento de água pelas paredes ou componentes sobre os quais esteja fixada, quando submetida à vazão de água (Qa) de 2L/min por bico e às pressões de ensaio correspondentes conforme indicado na Tabela 1.

6.2.3 Resistência às cargas uniformemente distribuídas

O método de ensaio para determinação da resistência às cargas uniformemente distribuídas deve seguir os requisitos da ABNT NBR 10821-3.

6.2.3.1 Pressão de ensaio

A esquadria, quando submetida à pressão prescrita para a região em que ela é utilizada, não pode:

- a) apresentar ruptura, ou colapso total ou colapso parcial de qualquer de seus componentes, incluindo o vidro;*
- b) ter seu desempenho deteriorado, quanto às condições de abertura e fechamento, acima dos valores máximos fixados em 6.2.4;*
- c) ter seu desempenho, quanto à permeabilidade ao ar, no caso de esquadrias instaladas em edificações climatizadas, acima de um nível de desempenho. No caso de esquadrias instaladas em edificações não climatizadas, o ensaio de permeabilidade ao ar não é necessário após, a aplicação das cargas uniformemente distribuídas;*
- d) apresentar deflexão máxima instantânea superior a L/175 do perfil, sendo L o comprimento livre do componente em análise; em nenhum caso deve ser superior a 30 mm em qualquer um dos seus perfis; e*
- e) apresentar deformação residual superior a 0,4% do comprimento livre do perfil em análise, medida após 3 minutos do desligamento da pressão de ensaio.*

IMPORTANTE *No caso de esquadrias sem perfil estrutural, a deflexão máxima instantânea deve ser determinada no centro da linha de junção, conforme a figura 6.*

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

6.2.3.2 Pressão de segurança

O método de ensaio para determinação da resistência às cargas uniformemente distribuídas, sob pressão de segurança, deve estar conforme a ABNT NBR 10821-3.

Após a conclusão do ensaio, independente do dano causada à esquadria, a esquadria não pode ocorrer desprendimento total de nenhuma de suas partes.

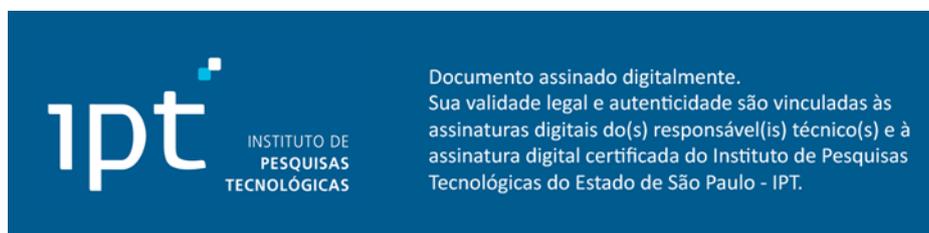
ANEXOS

Anexo A – Croqui do caixilho, fornecido pelo cliente	2 páginas
Anexo B – Fotos.....	4 páginas

São Paulo, 06 de dezembro de 2021.

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES
Laboratório de Tecnologia e
Desempenho de Sistemas Construtivos
Assinado Digitalmente
Técnico Adilson Darico
Executor do Ensaio
RE 5730

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES
Laboratório de Tecnologia e
Desempenho de Sistemas Construtivos
Assinado Digitalmente
Tecnóloga Civil Cristina Kanaciro
Supervisor de Ensaio
CREA 0601879426 - RE 8221



EQUIPE TÉCNICA

Técnico Adilson Darico – IPT
Técnico Aluisio Savio Nieto Losano – IPT
Tecnóloga Civil Cristina Kanaciro – IPT
Técnico Fernando Cordeiro dos Santos – FIPT
Engenheira Civil Luciana Alves de Oliveira – IPT
Engenheiro Civil Júlio Cesar Sabadini de Souza – IPT
Engenheiro Civil Maurício Marques Resende – Maxime
Secretária Ariane Jardim dos Anjos – FIPT

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

Anexo A – Croqui do caixilho, fornecido pelo cliente

Este anexo contém duas páginas, incluindo a folha de rosto.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel +55 11 3767 4000 | Fax +55 11 37674002 | ipt@ipt.br

www.ipt.br

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

Anexo B – Fotos

Este anexo contém quatro páginas, incluindo a folha de rosto.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel +55 11 3767 4000 | Fax +55 11 37674002 | ipt@ipt.br

www.ipt.br

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111



Foto 1: Esquadria ensaiada.



Foto 2: Selante aplicado: no encontro da travessa superior com o montante do marco e no encontro da travessa superior com o montante do marco da folha de girar e de tombar.



Foto 3: Selante no encontro: da travessa superior com o montante do vidro fixo superior e no encontro da travessa superior com o montante do marco da folha de girar e de tombar.



Foto 4: Selante no encontro da travessa com o montante da folha de girar e de tombar.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
 Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
 A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111



Foto 5: Selante no encontro da travessa com o montante do marco da folha de girar e de tombar.



Foto 6: Selante no encontro da travessa inferior do marco com o montante nos vidros inferiores.



Foto 7: Selante no encontro da travessa superior com o montante do marco da esquadria.



Foto 8: Selante no encontro da travessa inferior com o montante do marco da esquadria.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111



Foto 9: Selante no encontro da travessa intermediária superior com o montante da folha projetante deslizante (maxim-ar).



Foto 10: Três orifícios para drenagem com diâmetro aproximadas de 10mm na travessa do marco da folha de girar e de tombar com duas saídas.



Foto 11: Fita auto adesiva de borracha de seção de (25 X 2,0) mm utilizada.



Foto 12: Fita de borracha aplicada na travessa superior da folha projetante deslizante (maxim-ar).

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
 Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
 A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

RELATÓRIO DE ENSAIO N.º 1 128 097-203

CLIENTE: CDA COMÉRCIO E INDÚSTRIA DE METAIS

CNPJ: 07.288.647/0004-52

Avenida dos Estados, 3913

09210-580 – Santo André, SP

ITEM: Esquadria composta por: folhas fixas, projetante deslizante e girar e tombar

NATUREZA DO TRABALHO: Ensaio de desempenho (verificação da penetração de ar, da estanqueidade à água e do comportamento, quando submetido a cargas uniformemente distribuídas)

REFERÊNCIA: Orçamento HE nº 8766/21.

E-mail de aceite, enviado pelo cliente em 26.10.2021.

1 ITEM

1.1 Item declarado pelo cliente: "Esquadria Abre-Tomba Roto – Linha Rembrandet".
(ver anexo A)

1.2 Descrição do item: Esquadria de alumínio, com dimensões aproximadas de (2700 X 2300 X 120) mm, com pintura na cor cinza composta por: (ver anexos A e B)

- Uma folha projetante deslizante (maxim-ar), com dimensões aproximadas de (930 X 1263) mm, de cor branca, contendo pano de vidro liso laminado prata com espessura aproximada de 8 mm, fixado com gaxeta de borracha.
- Uma folha de girar e de tombar, com dimensões aproximadas de (895 X 1230) mm, contendo pano de vidro liso laminado prata com espessura aproximada de 8 mm, fixado com gaxeta de borracha.
- Duas folhas fixas, com dimensões aproximadas de (1100 X 360) mm, contendo pano de vidro liso laminado prata com espessura aproximada de 8 mm, fixado com gaxeta de borracha.
- Uma folha fixa, com dimensões aproximadas de (500 X 360) mm, contendo pano de vidro liso laminado prata com espessura aproximada de 8 mm, fixado com gaxeta de borracha.
- Duas folhas fixas, com dimensões aproximadas de (1100 X 470) mm, contendo pano de vidro liso laminado prata com espessura aproximada de 8 mm, fixado com gaxeta de borracha.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

- uma folha fixa, com dimensões aproximadas de (500 X 1905) mm, contendo pano de vidro liso laminado prata com espessura aproximada de 8 mm, fixado com gaxeta de borracha.

1.3 Indicação do item: nada consta.

1.4 Quantidade ensaiada: uma esquadria.

1.5 Referência do laboratório: HE 8766/21 (O.S. 3167-21; 3168-21 e 3169-21).

2 MÉTODOS UTILIZADOS

Os ensaios foram realizados como indicado nos itens: 5, 6, 7 da norma ABNT NBR 10821-3:2017 – "Esquadrias externas para edificações – Parte 3: Métodos de ensaio".

Equipamentos utilizados:

- Câmara de ensaio CAM-02.
Certificado de calibração IPT n.º 184 797-101, calibrações válidas até mai.2022.
HE/LTDC
- Relógio comparador REL-20
Certificado de calibração IPT n.º 1180 569-101, calibração válida até ago.2022.
HE/LTDC
- Relógio comparador REL-25
Certificado de calibração IPT n.º 183 678-101, calibração válida até mar.2023.
HE/LTDC
- Relógio comparador REL-26
Certificado de calibração IPT n.º 183 301-101, calibração válida até jul.2023.
HE/LTDC
- Cronometro CRO-04
Certificado de calibração IPT n.º 177 423-101, calibração válida até dez.2021.
HE/LTDC
- Trena TRE-03
Certificado de calibração IPT n.º 183 803-101, calibração válida até mar.2023.
HE/LTDC

2.1 Considerações sobre o ensaio: o cliente declarou que a esquadria será instalada em edifício de 16 pavimentos na cidade de São Paulo, SP. De acordo com a norma, os ensaios de estanqueidade à água e cargas uniformemente distribuídas foram realizados com as pressões indicadas pelo cliente: estanqueidade à água até 300Pa e de cargas uniformemente distribuídas, pressão de ensaio de 1385Pa e pressão de segurança de 2080Pa.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

3 RESULTADOS

Os resultados obtidos são apresentados nas tabelas 3.1 a 3.3. Os resultados são apresentados na ordem de execução dos ensaios.

Tabela 3.1 – Resultado do ensaio de penetração de ar
Ensaio realizado em 09.11.2021.

Cálculo da junta aberta	4,99	m
Cálculo da área aberta	2,80	m²
Vazão por metro linear de junta aberta	0,0	m³/h x m
Desempenho	Superior	
Vazão por área do vão	0,0	m³/h x m²
Desempenho	Superior	
Classificação obtida	Superior	

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

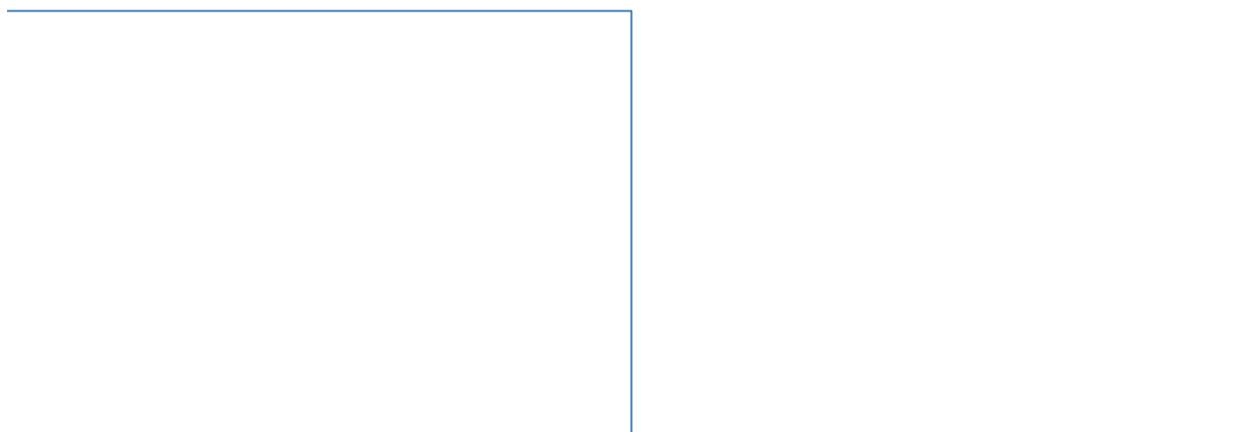
Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

Tabela 3.2 – Resultado do ensaio de estanqueidade à água

Ensaio realizado em 09.11.2021.

Pressão de ensaio Pa	Ocorrências (ver fotos no anexo B)
0	Nada a relatar.
20	Nada a relatar.
40	Nada a relatar.
60	Nada a relatar.
80	Nada a relatar.
100	Nada a relatar.
130	Nada a relatar.
160	Nada a relatar.
180 Região III	Nada a relatar.
300 (*)	Nada a relatar.

(*) Pressão de ensaio aplicada por solicitação do Cliente.



Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

Tabela 3.3 – Resultado do ensaio de comportamento quando submetido a cargas uniformemente distribuídas

Ensaio realizado em 09.11.2021.

Percentual positivo da pressão de ensaio	Valor da pressão Pa	Leitura dos relógios mm			Deformação mm ^(*)	Observações
		R1	R2	R3		
0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	Nada a relatar.
30%	415	0,2	1,3	0,1	1,2	Nada a relatar.
0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	Nada a relatar.
60%	831	0,4	2,7	0,3	2,4	Nada a relatar.
0	0	0,1	0,1	0,0	0,0	Nada a relatar.
100%	1385	0,8	4,8	0,6	4,1	Nada a relatar.
0	0	0,0	0,2	0,0	0,0	Nada a relatar.
Percentual negativo da pressão de ensaio	Valor da pressão Pa	Leitura dos relógios mm			Deformação mm	Observações
		R1	R2	R3		
0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	Nada a relatar.
30%	-415	-0,2	-1,4	-0,1	1,2	Nada a relatar.
0	0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	Nada a relatar.
60%	-831	-0,4	-2,9	-0,3	2,6	Nada a relatar.
0	0	-0,1	0,1	0,0	0,2	Nada a relatar.
100%	-1385	-0,9	-5,3	-0,7	4,5	Nada a relatar.
0	0	-0,1	-0,3	-0,1	0,2	Nada a relatar.
Ps1 positiva	2080	Nada a relatar.				
Ps2 positiva	2080	Nada a relatar.				
Ps1 negativa	-2080	Nada a relatar.				
Ps2 negativa	-2080	Nada a relatar.				

(*) No caso em questão $L = 2246 \text{ mm} \Rightarrow L/175 = 12,8 \text{ mm}$ e $0,4\% = 9,0 \text{ mm}$.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

4 LIMITES ESPECIFICADOS

A seguir estão transcritos os itens da ABNT NBR 10821-2:2017 correspondentes:

6 Classificação e desempenho

6.1 Classificação

Os requisitos de classificação das esquadrias instaladas na posição vertical, em edifícios de caráter residencial ou comercial, são no mínimo os estabelecidos para as cinco classes em relação ao número de pavimentos e à altura da edificação. As pressões de ensaio a serem adotadas estão indicadas na Tabela 1 e na Figura 4, sendo sempre considerado o último pavimento da edificação onde as esquadrias estiverem instaladas, mantendo-se este valor para todos os pavimentos, como a seguir:

- a) até dois pavimentos: esquadrias instaladas em edifícios até dois pavimentos e altura máxima de 6m;
- b) até cinco pavimentos: esquadrias instaladas em edifícios até cinco pavimentos e altura máxima de 15m;
- c) até dez pavimentos: esquadrias instaladas em edifícios até dez pavimentos e altura máxima de 30m;
- d) até 20 pavimentos: esquadrias instaladas em edifícios até 20 pavimentos e altura máxima de 60m;
- e) até 30 pavimentos: esquadrias instaladas em edifícios até 30 pavimentos e altura máxima de 90m.

Para esquadrias instaladas nas situações descritas a seguir, deve ser consultada a ABNT NBR 6123 para a informação da pressão de projeto/pressão dinâmica (P_p) e cálculo da pressão de ensaio (P_e). As pressões de segurança (P_s) e de estanqueidade à água (P_a) devem ser obtidas na sequência, prevalecendo como mínimo os valores da Tabela 1.

- a) edifícios em que as esquadrias não sejam instaladas na posição vertical;
- b) edifícios de forma não retangular;
- c) edifícios com especificações, localização, necessidades e exigências especiais de utilização.

Em casos especiais de edifícios simulados em túnel de vento, a pressão resultante deverá ser utilizada como pressão de segurança (P_s). Devem ser informadas as pressões de ensaio (P_e) e de estanqueidade à água (P_a), prevalecendo como mínimo os valores da Tabela 1.

NOTA 1: Para o cálculo da pressão de segurança (P_s) multiplica-se uma vez e meia (1,5) a pressão de ensaio (P_e).

NOTA 2: Para o cálculo da pressão de água (P_a) utiliza-se 20% do valor obtido na pressão de projeto (P_p).

...

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

6.2 Desempenho

As esquadrias devem atender ao nível de desempenho definido na Tabela 2 para as janelas e definido na Tabela 3 para portas de (abrir) giro/pivotane.

Tabela 2 – Níveis de desempenho das esquadrias quanto ao seu uso (janelas)

Ensaio	Desempenho		
	Mínimo (M)	Intermediário (I)	Superior (S)
Permeabilidade ao ar	Ver Figura B.1 ^a Vazão por área 62,45 m ³ /h x m ² a 163,52 m ³ /h x m ² Vazão por comprimento 15,61 m ³ /h a 40,88 m ³ /h	Ver Figura B.1 Vazão por área 6,66 m ³ /h x m ² a 62,44 m ³ /h x m ² Vazão por comprimento 1,66 m ³ /h a 15,60 m ³ /h	Ver Figura B.1 Vazão por área < 6,65 m ³ /h x m ² Vazão por comprimento < 1,65 m ³ /h
Estanqueidade à água	É permitido PI, conforme 3.7 da ABNT NBR 10821-2:2017, Figura 1. É permitida a presença de água no perfil inferior do marca ou água originada do PI, desde que ocorra escoamento após o término da aplicação da vazão de água aplicada com pressão. Não é permitido que a água ultrapasse o plano interno do marco.	Não é permitido PI, conforme 3.7 da ABNT NBR 10821-2:2017, Figura 1. É permitida a presença de água no perfil inferior do marca ou água originada do PI, desde que ocorra escoamento após o término da aplicação da vazão de água aplicada com pressão. Não é permitido que a água ultrapasse o plano interno do marco.	Não é permitido PI, conforme 3.7 da ABNT NBR 10821-2:2017, Figura 1. Não é permitida presença de na face interna da esquadria.
Resistência às cargas uniformemente distribuídas	Ver valores de pressão de acordo com altura da edificação e região do país da edificação – Tabela 1		
<p>^a Não aplicável a esquadrias instaladas em edificações localizadas na Região I, conforme Figura 3.</p> <p>NOTA 1 No caso de estanqueidade à água, desde que não esteja especificado em contrato e/ou a esquadria não seja instalada em ambientes condicionados, é permitida a ocorrência de permeabilidade inicial (PI), conforme definido na ABNT NBR 10821-3..</p> <p>NOTA 2 O contratante deve determinar antes do ensaio, qual desempenho que deseja ensaiar.</p>			

Os corpos-de-prova a serem ensaiados devem reproduzir fielmente o projeto, as especificações e as características construtivas das esquadrias, com especial atenção às juntas entre os elementos ou componentes.

A caracterização de um nível de desempenho, conforme descrito na Tabela 2, obtido pelos ensaios de permeabilidade a ar e estanqueidade à água, deve ser comparada, resultando nas seguintes situações para determinar o nível de desempenho:

- se for obtido o mesmo nível de desempenho, a esquadria é classificada neste nível de desempenho;
- se forem obtidos dois níveis de desempenho diferentes e adjacentes, a esquadria é classificada no menor nível de desempenho;
- se forem obtidos resultados em duas faixas diferentes de classificação (mínimo e superior), a esquadria é classificada no nível de desempenho mínimo;
- se for obtido um nível de desempenho fora das faixas de classificação, a esquadria não é classificada, não atendendo aos requisitos de permeabilidade ao ar e/ou estanqueidade à água.

...

6.2.1 Permeabilidade ao ar

O método de ensaio para determinação da permeabilidade ao ar deve seguir os requisitos da ABNT NBR 10821-3.

Para obtenção do nível de desempenho da permeabilidade ao ar das esquadrias, utilizar o gráfico do Anexo C, conforme a seguir:

- mínimo (M);
- intermediário (I);
- superior (S).

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração. Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização. A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

Deve-se determinar a vazão de ar que passa pela esquadria em metros cúbicos por hora, quando esta é submetida a uma pressão de 50 Pa, conforme a ABNT NBR 10821-3.

Esta vazão deve ser dividida por metro linear de junta abertas e o resultado, registrado em metros cúbicos por hora por metro. O número obtido deve ser localizado no gráfico, para obtenção do nível de desempenho. O mesmo deve ser realizado em relação à área do vão da esquadria e o resultado registrado em metros cúbicos por hora por metro quadrado.

Os níveis de desempenho obtidos por metro linear de juntas abertas e por área do vão devem ser comparados, resultando nas seguintes situações:

- a) *se for obtido o mesmo nível de desempenho, a esquadria é classificada neste nível de desempenho;*
- b) *se forem obtidos dois níveis de desempenho diferentes e adjacentes, a esquadria é classificada no nível de desempenho de maior permeabilidade ao ar;*
- c) *se forem obtidos resultados em duas faixas diferentes de classificação (mínimo e superior), a esquadria é classificada no nível intermediário de desempenho de permeabilidade ao ar;*
- d) *se for obtido um nível de desempenho fora das faixas de classificação, a esquadria não é classificada, não atendendo ao requisito de permeabilidade ao ar.*

Para edificações climatizadas, qualquer que seja a classificação e desempenho, no caso de esquadrias de folhas fixas, sem possibilidade de ventilação, a penetração de ar através de uma esquadria submetida à pressão de ensaio de 50 Pa não pode ultrapassar $5,5 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$, avaliado em relação à área total da esquadria, não sendo aplicável o cálculo por junta aberta.

...

6.2.2 Estanqueidade à água

O método de ensaio para determinação da estanqueidade à água deve seguir os requisitos da ABNT NBR 10821-3.

A janela não pode apresentar vazamentos que provoquem o escoamento de água pelas paredes ou componentes sobre os quais esteja fixada, quando submetida à vazão de água (Q_a) de 2L/min por bico e às pressões de ensaio correspondentes conforme indicado na Tabela 1.

6.2.3 Resistência às cargas uniformemente distribuídas

O método de ensaio para determinação da resistência às cargas uniformemente distribuídas deve seguir os requisitos da ABNT NBR 10821-3.

6.2.3.1 Pressão de ensaio

A esquadria, quando submetida à pressão prescrita para a região em que ela é utilizada, não pode:

- a) *apresentar ruptura, ou colapso total ou colapso parcial de qualquer de seus componentes, incluindo o vidro;*
- b) *ter seu desempenho deteriorado, quanto às condições de abertura e fechamento, acima dos valores máximos fixados em 6.2.4;*
- c) *ter seu desempenho, quanto à permeabilidade ao ar, no caso de esquadrias instaladas em edificações climatizadas, acima de um nível de desempenho. No caso de esquadrias instaladas em edificações não climatizadas, o ensaio de permeabilidade ao ar não é necessário após, a aplicação das cargas uniformemente distribuídas;*
- d) *apresentar deflexão máxima instantânea superior a $L/175$ do perfil, sendo L o comprimento livre do componente em análise; em nenhum caso deve ser superior a 30 mm em qualquer um dos seus perfis; e*
- e) *apresentar deformação residual superior a 0,4% do comprimento livre do perfil em análise, medida após 3 minutos do desligamento da pressão de ensaio.*

IMPORTANTE *No caso de esquadrias sem perfil estrutural, a deflexão máxima instantânea deve ser determinada no centro da linha de junção, conforme a figura 6.*

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

6.2.3.2 Pressão de segurança

O método de ensaio para determinação da resistência às cargas uniformemente distribuídas, sob pressão de segurança, deve estar conforme a ABNT NBR 10821-3.

Após a conclusão do ensaio, independente do dano causada à esquadria, a esquadria não pode ocorrer desprendimento total de nenhuma de suas partes.

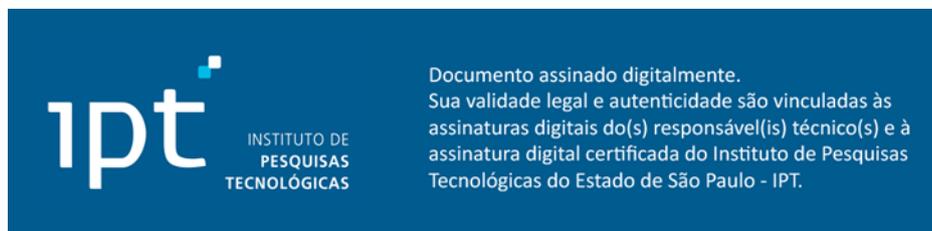
ANEXOS

Anexo A – Croqui do caixilho, fornecido pelo cliente	2 páginas
Anexo B – Fotos.....	4 páginas

São Paulo, 06 de dezembro de 2021.

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES
Laboratório de Tecnologia e
Desempenho de Sistemas Construtivos
Assinado Digitalmente
Técnico Adilson Darico
Executor do Ensaio
RE 5730

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES
Laboratório de Tecnologia e
Desempenho de Sistemas Construtivos
Assinado Digitalmente
Tecnóloga Civil Cristina Kanaciro
Supervisor de Ensaio
CREA 0601879426 - RE 8221



EQUIPE TÉCNICA

Técnico Adilson Darico – IPT
Técnico Aluisio Savio Nieto Losano – IPT
Tecnóloga Civil Cristina Kanaciro – IPT
Técnico Fernando Cordeiro dos Santos – FIPT
Engenheira Civil Luciana Alves de Oliveira – IPT
Engenheiro Civil Júlio Cesar Sabadini de Souza – IPT
Engenheiro Civil Maurício Marques Resende – Maxime
Secretária Ariane Jardim dos Anjos – FIPT

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

Anexo A – Croqui do caixilho, fornecido pelo cliente

Este anexo contém duas páginas, incluindo a folha de rosto.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111

Anexo B – Fotos

Este anexo contém quatro páginas, incluindo a folha de rosto.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Av. prof. Almeida Prado, 532 | Butantã
São Paulo | SP | 05508-901
Tel +55 11 3767 4000 | Fax +55 11 37674002 | ipt@ipt.br

www.ipt.br

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111



Foto 1: Esquadria ensaiada.



Foto 2: Selante aplicado: no encontro da travessa superior com o montante do marco e no encontro da travessa superior com o montante do marco da folha de girar e de tombar.



Foto 3: Selante no encontro: da travessa superior com o montante do vidro fixo superior e no encontro da travessa superior com o montante do marco da folha de girar e de tombar.



Foto 4: Selante no encontro da travessa com o montante da folha de girar e de tombar.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
 Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
 A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111



Foto 5: Selante no encontro da travessa com o montante do marco da folha de girar e de tombar.



Foto 6: Selante no encontro da travessa inferior do marco com o montante nos vidros inferiores.



Foto 7: Selante no encontro da travessa superior com o montante do marco da esquadria.



Foto 8: Selante no encontro da travessa inferior com o montante do marco da esquadria.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Laboratório de Tecnologia e Desempenho de Sistemas Construtivos / Habitação e Edificações

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0111



Foto 9: Selante no encontro da travessa intermediária superior com o montante da folha projetante deslizante (maxim-ar).



Foto 10: Três orifícios para drenagem com diâmetro aproximadas de 10mm na travessa do marco da folha de girar e de tombar com duas saídas.



Foto 11: Fita auto adesiva de borracha de seção de (25 X 2,0) mm utilizada.



Foto 12: Fita de borracha aplicada na travessa superior da folha projetante deslizante (maxim-ar).

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibração.
 Este documento não dá direito ao uso do nome ou da marca IPT, para quaisquer fins, sob pena de indenização.
 A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.



Visite nossas redes sociais



/cdametaisbr



/cdametais



/cdametais

Diadema | SP (Matriz)

Av. Maria Leonor, 1067

Tel.: (11) 4996-7000

Camboriú | SC

Rd. BR-101, Km 131, s. 404/405

Tel.: (47) 3514-5606

Curitiba | PR

Av. Senador Salgado Filho, 216 C

Tel.: (41) 3063-3000

Porto Alegre | RS

Av. A. J. Renner, 200

Tel.: (51) 3373-2333

Recife | PE

R. dos Arcos, 160

Sala 16 - Poço da Panela

cdametais.com.br