

F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório N° 6067/2024



1. Dados do Cliente

Razão Social: Alumiconte Componentes de Alumínio LTDA

Endereço: Rua Conde de Porto Alegre, 1000 – Bairro: Centro – Vila Flores/RS – CEP: 95334-000

A/C: Leandro Zardo

Código da Proposta/Pedido: 9424/6266

2. Objetivo

Determinar o desempenho da esquadria externa utilizada em edificação descrita no item 4 quanto aos requisitos de ações de operação e manuseio, conforme ABNT NBR 10821-3:2017.

3. Responsáveis

Relatório de Ensaio autorizado por: Dr. Eng. Civil Roberto Christ

Responsável pelo Ensaio: Dr. Eng. Civil Hinoel Zamis Ehrenbring

Analista de Projetos: Dr. Arq. e Urb. Josiane Reschke Pires

Laboratoristas: Débora de Machado Dubina, Fernanda de Souza Teixeira e Thomas Araujo Azevedo

4. Amostras para análise

A amostragem é responsabilidade do Cliente.

Data de Recebimento: 17/04/2024

Número da Amostra: 13554

Período de Realização do Ensaio: 29/04/2024 a 16/05/2024

Local da realização das atividades do Ensaio: instalações permanentes do itt Performance (Unisinos)

O corpo de prova consiste em uma esquadria de correr com peitoril, descrita na Tabela 1, conforme informações fornecidas pelo contratante, sendo ele também responsável pela sua instalação. A instalação foi feita em um sistema de vedação vertical, também descrito na Tabela 1. No Anexo A é apresentado o projeto da esquadria. A Figura 1 apresenta a vista interna e externa da esquadria instalada.

F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório Nº 6067/2024

Tabela 1 – Composição construtiva da amostra

Sistema	Descrição
Nomenclatura	Janela de correr 02 folhas com vidro inferior fixo (peitoril) – Linha Alumiconte Célere
Dimensões	Altura do marco: 1600 mm - Largura do marco: 1500 mm Altura da folha: 1148 mm - Largura da folha: 747,5 mm Altura folha fixa peitoril: 383 mm
Perfil/vedações	Marco simples e perfis de alumínio liga 6063 T6 com 1,15 mm de espessura do perfil. O contra marco da marca “Aluita Alumínio” e identificado com “CM 200”. Os componentes utilizados para vedação entre alvenaria/contramarco/marco e folha/trilho/marco são: argamassa industrializada convencional na alvenaria e contramarco. Silicone modelo PU 40 Premium Híbrido” do fabricante “Macroflex”. entre contramarco e marco. Escova de vedação vertical e horizontal com uma barreira de 5x8 mm, conforme descrição inicial.
Drenos	02 rasgos de dreno na aba interna do trilho inferior de 17x5 mm (comprimento x largura) e 01 caixa de dreno, no trilho inferior, entre folhas, de 55x35 mm
Rasgos de drenagem	06 rasgos de drenagem oblongos de dimensões 30x5 mm (comprimento x largura), sendo que 03 estão na aba externa do trilho inferior e 03 estão na aba interna do trilho inferior. Ainda, apresenta 02 saídas do escoamento da água, com caixa de proteção.
Altura da aba interna do trilho	30 mm
Vidro	Vidro laminado 3+3 mm nas folhas móveis e vidro laminado de segurança 4+4 mm no vidro fixo
Fixação	A fixação mecânica entre o contramarco e o SVVE foi feita com o uso de chumbador para contramarco do fabricante “Aluita Alumínio” e modelo “CM 175 - 20 x 150 mm”. A fixação entre marco e contramarco foi realizada por meio de parafusos cabeça chata Philips de 4,2 x 50 mm do fabricante “Fischer”.
Vedação vertical	Blocos cerâmicos estruturais de dimensões 14 x 19 x 29 cm com revestimento interno e externo em argamassa industrializada convencional e espessura total de 2,5 cm em ambas as faces

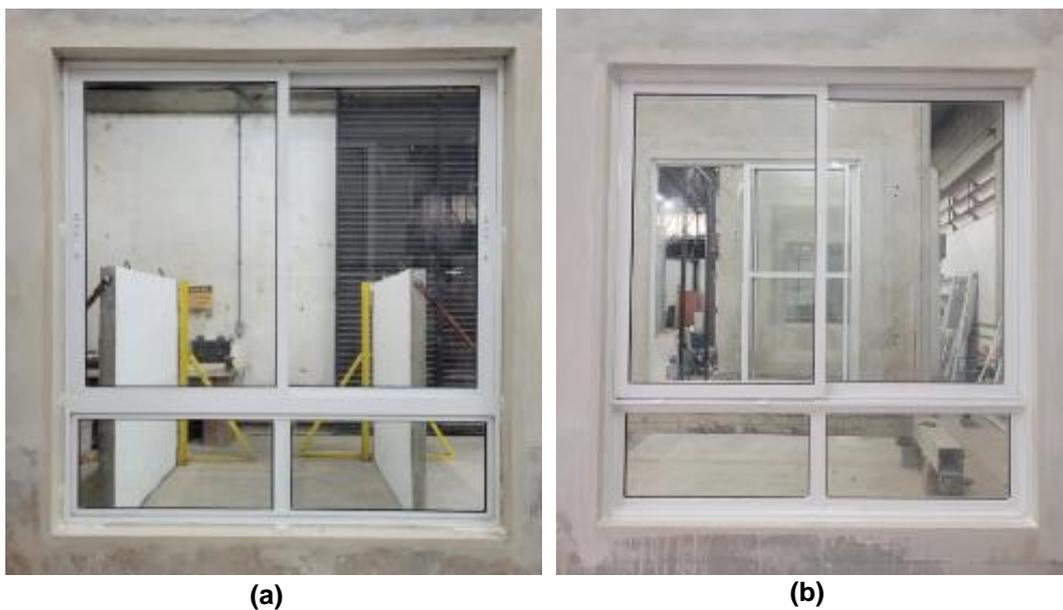


Figura 1 – Vista da esquadria instalada: (a) interna, e (b) externa

F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório Nº 6067/2024

5. Métodos

5.1 Verificação da resistência às operações de manuseio

5.1.1 Comportamento sob ações repetidas de abertura e fechamento

O método de ensaio segue as prescrições do Anexo D da ABNT NBR 10821-3:2017. O corpo de prova é submetido a 10.000 ciclos de abertura e fechamento, com uma frequência aproximada de 300 ciclos por hora. A cada 1.000 ciclos são feitas as verificações de força para abertura e fechamento. Após a realização dos 10.000 ciclos, os limites de força para o fechamento é de 50 N e para abertura é de 100 N.

5.1.2 Resistência ao esforço horizontal com um canto imobilizado

O método de ensaio é apresentado no Anexo G da ABNT NBR 10821-3:2017. É aplicada uma força de 400 N paralela à folha interna imobilizada da esquadria, no ponto médio do eixo vertical de seu perfil, e mede-se o deslocamento dos perfis. A esquadria não pode apresentar nenhum tipo de deterioração nos seus componentes ou elementos de fixação, colapso, fissura ou ruptura dos vidros. Além destes, a esquadria não pode apresentar deformação residual superior à 0,4% do comprimento livre do perfil em análise. A Figura 2 ilustra a instrumentação do ensaio

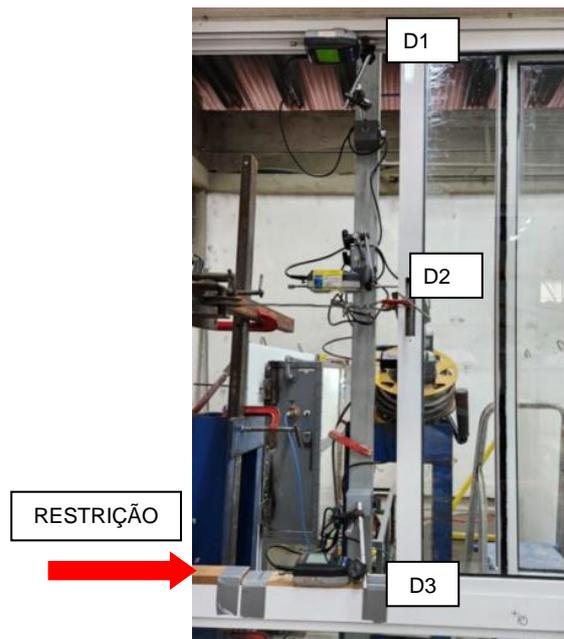


Figura 2 – Instrumentação de ensaio de resistência horizontal com um canto imobilizado

5.2 Manutenção da segurança durante os ensaios de resistência às operações de manuseio

5.2.1 Resistência ao esforço horizontal com dois cantos imobilizados

O método de ensaio é apresentado no Anexo I da ABNT NBR 10821-3:2017. É aplicada uma força de 400 N paralela à folha interna da esquadria no eixo vertical do seu perfil. Imobilizam-se os dois cantos da folha, restringindo sua movimentação horizontal, conforme é apresentado na Figura 3. Durante e após o ensaio, são registradas as ocorrências no corpo de prova.

F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório Nº 6067/2024



Figura 3 – Instrumentação de ensaio de resistência horizontal com dois cantos imobilizados

5.2.2 Resistência à flexão

O método de ensaio é apresentado no Anexo J da ABNT NBR 10821-3:2017. As folhas da esquadria são submetidas a uma força de 400 N perpendicular ao plano desta, no sentido do interior para o exterior e vice-versa. Para o ensaio de fora para dentro, utiliza-se a folha mais interna. Para a folha mais externa, aplica-se a força no sentido de dentro para fora. Durante e após o ensaio, são registradas as ocorrências no corpo de prova.

6. Resultados

6.1. Comportamento sob ações repetidas de abertura e fechamento

O valor dos esforços necessários para a movimentação de abertura e fechamento, registrados a cada 1.000 ciclos, é expresso na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados verificados no ensaio

Ciclo	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000
Fechamento (N)	31	32	34	33	34	35	35	36	34	39
Abertura (N)	22	28	30	31	32	26	22	22	23	30

Após o término do ensaio de ciclo de abertura e fechamento, realizou-se inspeção visual e foi verificado que os elementos da esquadria não apresentaram desgaste ou demais avarias que prejudicassem seu funcionamento. Após os 10.000 ciclos, as cargas mantiveram-se abaixo de 50 N para fechamento e 100 N para abertura.

6.2. Resistência horizontal com um canto imobilizado

Os valores dos deslocamentos máximos e residuais encontrados durante o ensaio estão apresentados na Tabela 3.

F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório Nº 6067/2024
Tabela 3 – Carga horizontal com um canto imobilizado

Carga (N)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	D _{res,máx} (mm) ABNT NBR 10821-2
0	0,0	0,0	0,0	4,5
400	5,8	4,2	0,4	
0 (residual)	0,7	0,7	0,2	
Legenda: D _{res,máx} – deformação residual máxima permitida.				

Com uma carga de 400 N, o perfil solicitado deslocou-se, porém, o sistema se manteve íntegro. O esforço horizontal aplicado não prejudicou o funcionamento da esquadria no ciclo de abertura e fechamento. Não foram constatadas falhas na esquadria.

6.3. Resistência horizontal com dois cantos imobilizados

Após a execução do ensaio de resistência horizontal com dois cantos imobilizados, foi constatado deslocamento no perfil solicitado, porém, sem apresentar danos ao elemento.

6.4. Resistência à flexão

Após a execução do ensaio de resistência à flexão, foi constatado deslocamento no perfil solicitado, porém, sem apresentar danos ao elemento.

7. Observações

- OS RESULTADOS APRESENTADOS NESTE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE AOS ITENS ENSAIADOS.
- CONTENDO 08 PÁGINAS, O PRESENTE RELATÓRIO TÉCNICO FOI ELABORADO PELA EQUIPE TÉCNICA DO itt Performance/UNISINOS E OS RESULTADOS AQUI APRESENTADOS NÃO PODEM SER UTILIZADOS INDISCRIMINADAMENTE, SENDO VÁLIDOS SOMENTE NO ÂMBITO DESTE DOCUMENTO, SENDO VEDADA SUA REPRODUÇÃO PARCIAL. A GENERALIZAÇÃO DOS RESULTADOS PARA QUALQUER LOTE/UNIVERSO SERÁ DE RESPONSABILIDADE DO CLIENTE.
- O LABORATÓRIO NÃO FOI RESPONSÁVEL PELA AMOSTRAGEM DO(S) ITEM(NS) ENSAIADO(S), E OS RESULTADOS SE APLICAM À(S) AMOSTRA(S) CONFORME RECEBIDA(S).

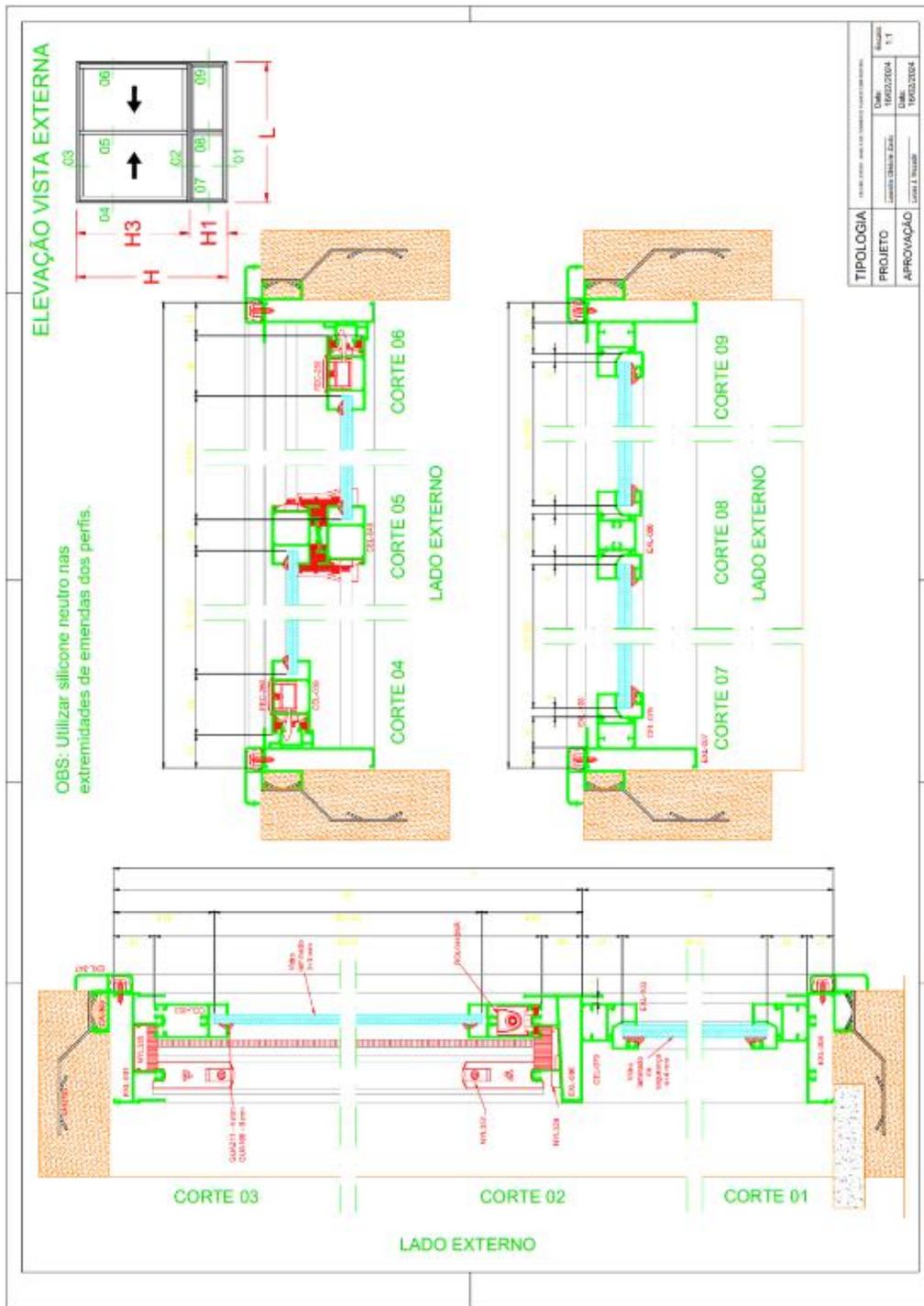
8. Responsáveis pelo relatório

Nome do responsável	Função
<i>Dr. Eng. Civil Roberto Christ</i>	Coordenador do itt Performance CREA RS nº 182890
<i>Dr. Eng. Civil Hinoel Zamis Ehrenbring</i>	Responsável Técnico CREA RS nº 216147

Emitido em 13 de junho de 2024.

F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório Nº 6067/2024

Anexo A – Projeto da esquadria



Final do Relatório – Recomendam-se cuidados para publicação destes resultados e, quando necessário esta publicação, o relatório deve ser reproduzido na íntegra. Reprodução em partes requer aprovação escrita do laboratório. A próxima página se refere a comprovação das assinaturas digitais.

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 1424
Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil – itt Performance

Revisão do Modelo do Formulário: 07 (07/04/2022)

Código da Versão do Template: P-LASE-MECJANCORR(R)-V01 (Data da Versão do Template: 11/04/2022)

Av. Unisinos, 950 CEP 93.022-750 – São Leopoldo (RS) – Entrada pelo Acesso 4

Fone: 51 3590-8887 – e-mail: ittperformance@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/ittperformance

PROTOCOLO DE AÇÕES

Este é um documento assinado eletronicamente pelas partes, utilizando métodos de autenticações eletrônicas que comprovam a autoria e garantem a integridade do documento em forma eletrônica. Esta forma de assinatura foi admitida pelas partes como válida e deve ser aceito pela pessoa a quem o documento for apresentado. Todo documento assinado eletronicamente possui admissibilidade e validade legal garantida pela Medida Provisória nº 2.200-2 de 24/08/2001.

Data de emissão do Protocolo: 13/06/2024

Dados do Documento

Tipo de Documento Laudo técnico
Referência Contrato RT Perf 6067
Situação Vigente / Ativo
Data da Criação 13/06/2024
Validade 13/06/2024 até Indeterminado
Hash Code do Documento 8276328AA6A582340F0C58855E0EE2B8793B8AC8960ACB7FFD47BC6928D1B97B

Assinaturas / Aprovações

Papel (parte)	Responsável
Relacionamento	92.959.006/0008-85 - UNISINOS
Representante	CPF
Roberto Christ	004.127.370-27
Ação:	Assinado em 13/06/2024 01:30:50 - Forma de assinatura: Usuário + Senha IP: 191.4.51.171
Info.Navegador	Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_15_7) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/126.0.0.0 Safari/537.36
Localização	Não Informada
Tipo de Acesso	Normal
Representante	CPF
Hinoel Zamis Ehrenbring	020.791.930-58
Ação:	Assinado em 13/06/2024 01:30:20 - Forma de assinatura: Usuário + Senha IP: 191.4.51.171
Info.Navegador	Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_15_7) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/126.0.0.0 Safari/537.36
Localização	Não Informada
Tipo de Acesso	Normal

Os serviços de assinatura digital deste portal contam com a garantia e confiabilidade da **AR-QualiSign**, Autoridade de Registro vinculada à ICP-Brasil.

Validação de documento não armazenado no Portal QualiSign

Caso o documento já tenha sido excluído do Portal QualiSign, a verificação poderá ser feita conforme a seguir;

a.) Documentos assinados exclusivamente com Certificado Digital (CADES)

A verificação poderá ser realizada em

<https://www.qualisign.com.br/portal/dc-validar>, desde que você esteja de posse do documento original e do arquivo que contém as assinaturas (.P7S). Você também poderá fazer a validação no site do ITI – Instituto Nacional de Tecnologia da Informação através do endereço <https://verificador.iti.gov.br/>

b.) Documentos assinados exclusivamente com Certificado Digital (PADES)

Para documentos no formato PDF, cuja opção de assinatura tenha sido assinaturas autocontidas (PADES), a verificação poderá ser feita a partir do documento original (assinado), utilizando o Adobe Reader. Você também poderá fazer a validação no site do ITI – Instituto Nacional de Tecnologia da Informação através do endereço <https://verificador.iti.gov.br/>

c.) Documentos assinados exclusivamente SEM Certificado Digital ou de forma híbrida (Assinaturas COM Certificado Digital e SEM Certificado Digital, no mesmo documento)

Para documento híbrido, as assinaturas realizadas COM Certificado Digital poderão ser verificadas conforme descrito em (a) ou (b), conforme o tipo de assinatura do documento (CADES ou PADES).

A validade das assinaturas SEM Certificado Digital é garantida por este documento, assinado e certificado pela QualiSign.

Validade das Assinaturas Digitais e Eletrônicas

No âmbito legal brasileiro e em também em alguns países do Mercosul que já assinaram os acordos bilaterais, as assinaturas contidas neste documento cumprem, plenamente, os requisitos exigidos na Medida Provisória 2.200-2 de 24/08/2001, que instituiu a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil e transformou o ITI – Instituto Nacional de Tecnologia da Informação em autarquia garantidora da autenticidade, integridade, não-repúdio e irretroatividade, em relação aos signatários, nas declarações constantes nos documentos eletrônicos assinados, como segue:

Art. 10. Consideram-se documentos públicos ou particulares, para todos os fins legais, os documentos eletrônicos de que trata esta Medida Provisória.

§ 1º. As declarações constantes dos documentos em forma eletrônica produzidos com a utilização de processo de certificação disponibilizado pela ICP-Brasil presumem-se verdadeiros em relação aos signatários, na forma do art. 131 da Lei no 3.071, de 1o de janeiro de 1916 - Código Civil.

§ 2º. O disposto nesta Medida Provisória não obsta a utilização de outro meio de comprovação da autoria e integridade de documentos em forma eletrônica, inclusive os que utilizem certificados não emitidos pela ICP-Brasil, desde que admitido pelas partes como válido ou aceito pela pessoa a quem for oposto o documento.

Pelo exposto, o presente documento encontra-se devidamente assinado pelas Partes, mantendo plena validade legal e eficácia jurídica perante terceiros, em juízo ou fora dele.