

F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO  
Relatório Nº 5953/2024



## 1. Dados do Cliente

**Razão Social:** Alumiconte Componentes de Alumínio EIRELI

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

**A/C:** Lucas Júnior Mezadri

**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 e Thomas Araujo Azevedo

## 4. Amostras para análise

**A amostragem é responsabilidade do Cliente.**

**Data de Recebimento:** 04/03/2024

**Número da Amostra:** 13369

**Período de Realização do Ensaio:** 15/03/2024 a 25/03/2024

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

O corpo de prova consiste em uma esquadria de correr, 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.

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](mailto:ittperformance@unisinos.br)

[www.unisinos.br/itt/ittperformance](http://www.unisinos.br/itt/ittperformance)

**F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório Nº 5953/2024**

**Tabela 1 – Composição construtiva da amostra**

Sistema		Descrição
Amostra	Nomenclatura	Janela de correr de duas folhas Linha Alumiconte Célere
	Dimensões	Altura do marco: 1200 mm - Largura do marco: 2000 mm Altura da folha: 1150mm / Largura da folha: 1003 mm
	Perfil/vedações	Marco simples e perfis de alumínio liga 6063 T6. Os componentes utilizados para vedação entre folha/trilho/marco são: escova de vedação vertical e horizontal de 5 x 8 mm. Antes da realização do ensaio foi realizada a troca da roldana da folha direita da esquadria, de roldanas duplas para simples. A folha esquerda não sofreu alterações. As guias de ambas as folhas foram reguladas para baixo de 5 mm.
	Drenos	01 caixa de dreno de 55 x 5 mm
	Rasgos de drenagem	A amostra possui 05 rasgos de drenagem (largura x altura: 30 x 5 mm), 3 do lado da folha interna e 2 do lado da folha externa, ambos no trilho inferior
	Altura da aba interna do trilho	30 mm
	Vidro	Laminado 3+3 mm
	Fixação	A fixação mecânica entre o contramarco e o SVVE foi feita com o uso de chumbador para contramarco de aço zincado do tipo cadeirinha, parafusos e argamassa cimentícia. A fixação entre marco e contramarco foi realizada por meio de parafusos. A interface entre o marco e o contramarco foi selada com silicone incolor.
Vedação vertical		Blocos cerâmico de vedação de dimensões de 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



(a)



(b)

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

## 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

**F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório Nº 5953/2024**

são feitas as verificações de força para abertura e fechamento. Após a realização dos 10.000 ciclos, o limite 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



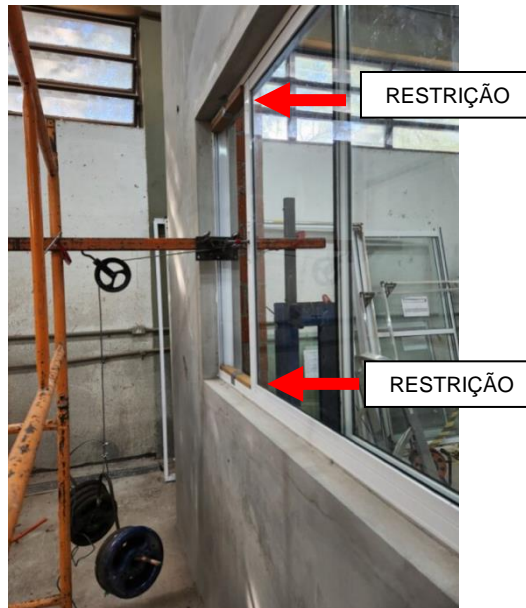
**Figura 2 – Instrumentação de ensaio de resistência horizontal com um canto imobilizado**

**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. Imobiliza-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 5953/2024**



**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
<b>Fechamento (N)</b>	45	39	38	34	33	35	36	32	36	37
<b>Abertura (N)</b>	55	52	56	50	49	46	40	38	35	36

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 N° 5953/2024

Tabela 3 – Carga horizontal com um canto imobilizado

Carga (N)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	D <sub>res,máx</sub> (mm) ABNT NBR 10821-2
0	0,0	0,0	0,0	4,5
400	4,0	2,3	0,3	
0 (residual)	0,0	0,0	0,0	

Legenda: D<sub>res,máx</sub> – 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

Não foram constatadas falhas pontuais nem avarias na esquadria.

### 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 DESTES DOCUMENTOS, 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).

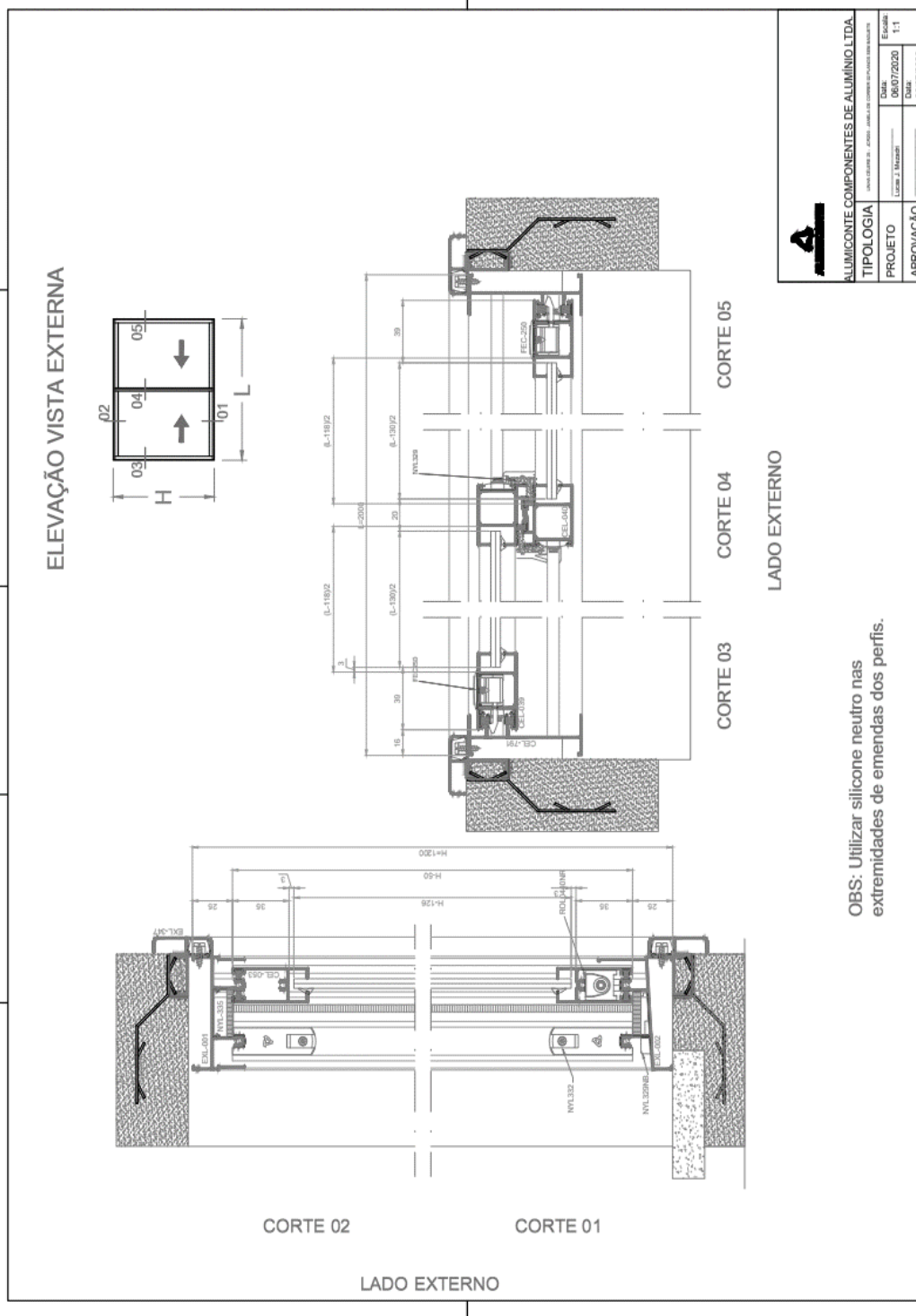
### 8. Responsáveis pelo relatório

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

Emitido em 16 de abril de 2024.

**F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório Nº 5953/2024**

**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](mailto:ittperformance@unisinos.br)

[www.unisinos.br/itt/ittperformance](http://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: 16/04/2024

## Dados do Documento

Tipo de Documento Laudo técnico  
Referência Contrato RT Perf 5953  
Situação Vigente / Ativo  
Data da Criação 16/04/2024  
Validade 16/04/2024 até Indeterminado  
Hash Code do Documento 476A542EC795A7266C32B29690A7DC885E13856464C7D49965523BA6F0C65725

## Assinaturas / Aprovações

<b>Papel (parte)</b>	Responsável
<b>Relacionamento</b>	92.959.006/0008-85 - UNISINOS
<b>Representante</b>	CPF
<b>Roberto Christ</b>	004.127.370-27
<b>Ação:</b>	Assinado em 16/04/2024 04:29:59 - Forma de assinatura: Usuário + Senha <b>IP:</b> 191.4.51.171
<b>Info.Navegador</b>	Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_15_7) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/123.0.0.0 Safari/537.36
<b>Localização</b>	Não Informada
<b>Tipo de Acesso</b>	Normal
<b>Representante</b>	CPF
<b>Hinoel Zamis Ehrenbring</b>	020.791.930-58
<b>Ação:</b>	Assinado em 16/04/2024 04:29:08 - Forma de assinatura: Usuário + Senha <b>IP:</b> 191.4.51.171
<b>Info.Navegador</b>	Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_15_7) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/123.0.0.0 Safari/537.36
<b>Localização</b>	Não Informada
<b>Tipo de Acesso</b>	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.