

**F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório N° 3354a/2020**

**1. Dados Gerais**

**1.1. 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:** Lucas J. Mezadri

**Código da Proposta:** 2611

**1.2. Dados da Amostra**

**Responsável pela Amostragem:** realizada pelo cliente

**Data da Amostragem:** não aplicável

**Data de Recebimento:** 13/11/2019

**Número(s) da(s) Amostra(s):** ES110

**Período de Realização do Ensaio:** 18/11/2019 a 10/01/2020

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

**2. Objetivo**

Analisar o desempenho de esquadria externa utilizada em edificação quanto aos requisitos de permeabilidade ao ar, estanqueidade à água, comportamento mecânico e ações de operação e manuseio, conforme prescrições da norma ABNT NBR 10821-3:2017.

**3. Responsáveis**

**Relatório de Ensaio autorizado por:** Dr. Eng. Civil Bernardo Fonseca Tutikian

**Responsável pelo Ensaio:** Dr. Eng. Civil Roberto Christ

**Analista de Projetos:** MSc. Eng. Hinoel Zamis Ehrenbring

**Laboratoristas:** Maria Luísa da Silva Marques e Giovana Poletto

**4. Amostras para análise**

A amostra consiste em uma esquadria, conforme descrito na Tabela 1, sendo a instalação da amostra realizada e de responsabilidade do cliente, instalada 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 da esquadria e a Figura 2 expõe a vista externa da esquadria instalada.

F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO  
Relatório N° 3354a/2020

Tabela 1 – Composição construtiva da amostra

Sistema		Descrição
Amostra	Nomenclatura	Alumiconte Nostra Linha 25 - JCR 200 - Janela de correr 2 folhas com bagueete
	Dimensões	1200 x 1200 mm
	Perfil/vedações	A composição da esquadria possui perfis simples (ACM 200) em ALUMÍNIO e pingadeira em granito. As escovas de vedação vertical têm dimensões 5 x 6 mm (entre folhas), 5 x 8 mm (entre marco e folha) e a escova de vedação horizontal é de 5 x 8 mm, ambas com barreira
	Drenos	A amostra possui 2 drenos (23 x 8 mm), 3 drenos (Ø5,5 mm) no trilho externo e 1 dreno (Ø5,5 mm) no trilho interno
	Altura da aba interna do trilho	35 mm
	Vidro	Monolítico de 4 mm
	Persiana	Sem persiana
	Fixação	Fixação mecânica entre o contramarco e o SVVE foi feita com o uso de chumbador 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 cerâmicos de vedação de dimensões 14 x 19 x 29 cm com 8 furos horizontais com assentamento e revestimento de 1 cm de espessura com argamassa industrializada convencional e espessura total de 20 cm.



Figura 1 – Vista interna da esquadria instalada



Figura 2 – Vista externa da esquadria instalada

## 5. Instrumentação

Na Tabela 2 consta a descrição dos equipamentos utilizados no ensaio.

**F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório Nº 3354a/2020**
**Tabela 2 – Equipamentos utilizados para a realização dos ensaios**

Descrição	Fabricante/Modelo	Capacidade Técnica/Resolução	Calibração/Certificado	Rastreabilidade
CLP controlador de ensaios	itt Performance	-	-	-
Câmara de estanqueidade	itt Performance	Padrão ABNT NBR 10821-3:2017	-	-
Bomba d'água Periférica	Amanco	QB - 60 Motor: ½ cv; Vazão máxima: 35 L/min	-	-
Medidor de vazão tipo Rotâmetro	Blaster Controles	2 a 20 l/m – 1 l/m	Data: 10/06/2019 Validade: 1 ano	2019/020931 Lab.: GERO
Manômetro Faixa 1	Zurich (E069P)	0 a 50 Pa – 1 Pa	Data: 14/08/2019 Validade: 1 ano	21820/19 Lab: QUALISUL
Manômetro Faixa 2	Zurich (E069P)	100 a 2500 Pa – 1 Pa	Data: 22/08/2019 Validade: 1 ano	8523/19 Lab.: NOVUS
Anemômetro	Testo	0.01 a 10 m/s – 0,01 m/s	Data: 04/07/2019 Validade: 1 ano	105.838 Lab.: CHROMPACK
Cronômetro Digital	Extech instrumentos	00.00"01" a 99.99"99" s – 00.00"01" s	Data: 22/08/2019 Validade: 1 ano	8526/19 Lab.: NOVUS
Régua metálica	Trident	0 a 15 cm – 0,1 cm	Data: 26/06/2019 Validade: 1 ano	H8Y2A319 Lab.: Metrosul
Relógio comparador digital 1	Mitutoyo	0,0000 a 60,9000 mm – 0,0005 mm	Data: 25/06/2019 Validade: 1 ano	04287/19 Lab.: 3D Metrologia
Relógio comparador digital 2			Data: 16/07/2019 Validade: 1 ano	04790/19 Lab.: 3D Metrologia
Relógio comparador digital 3			Data: 26/12/2018 Validade: 1 ano	J059533/2018 Lab.:K&L
Anilhas metálicas	-	5 kg	Data: 14/08/2018 Validade: 2 anos	008882 a 008885, 008887 a 008890 e 008897Lab.: SENAI
Trena metálica	Vonder – E138P	8 metros	Data: 14/02/2019 Validade: 1 ano	9MFEMO19 Lab.: Metrosul
Paquímetro Digital	Mitutoyo / 500-197-20B (E013P)	200 mm	Emissão: 28/05/2019 Validade 1 ano	8SBTU219 METROSUL
Dinamômetro digital	E128P	Capacidade Mínima: 0 kgf Capacidade Máxima: 20 kgf mm - Resolução: 0,01 kgf	Data: 23/10/2019 Validade: 1 ano	02574/19 02573/2019 Lab.: SENAI
Roldana	Biehl	-	-	-
Cordas	-	-	-	-
Cabos de aço	-	-	-	-
Pórtico ciclo de abertura e fechamento	-	-	-	-

Documento assinado eletronicamente. Para verificar sua validade contate seus signatários. (CFED30F8C28C1083708EAD51E456D1980524EF53CD9FEDF80E492F9F5F3B2BF7)

**F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório N° 3354a/2020**

**6. Métodos**

**6.1 Estanqueidade à água e permeabilidade ao ar, carga uniformemente distribuída e permeabilidade ao ar após ensaio de carga uniformemente distribuída**

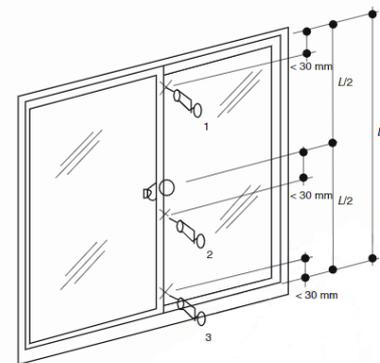
Os ensaios de permeabilidade ao ar e estanqueidade à água foram realizados no laboratório de estanqueidade nas dependências do itt Performance/Unisinos, seguindo as prescrições da norma ABNT NBR 10821-3:2017, itens 5 e 6, respectivamente, utilizando-se de câmara de pressão e aspersão de água, projetada de acordo com as orientações nos Anexos A e B da referida norma (Figuras 3 e 4). A verificação às cargas uniformemente distribuídas seguiu as determinações da norma ABNT NBR 10821-3:2017, item 7, utilizando-se a mesma câmara do ensaio de estanqueidade à água. Os relógios comparadores, para medida das deformações, foram posicionados na face interna da esquadria (Figura 5), no montante vertical da folha em vidro, com comprimento de 1120 mm, considerando esta distância como o comprimento livre, como prescreve o Anexo C da ABNT NBR 10821-3:2017, conforme: D1 – na região superior do montante; D2 – no centro do montante; D3 – na região inferior do montante. Com a delimitação de 30 pavimentos e altura limite máxima de 90 metros obtidos na verificação da estanqueidade à água, dispõe-se os valores de pressão de vento estipulados pela ABNT NBR 10821-2:2017, para a região V do país. Caso a pressão de ensaio necessária não seja atingida, conforme o item 7.2 Execução do ensaio (ABNT NBR 10821-3:2017), a norma permite selar o corpo de prova com um filme plástico que garanta aderência somente na área do corpo de prova, para a verificação do comportamento da esquadria quando submetida a cargas de segurança.



**Figura 3 – Parte externa da câmara de ensaios**



**Figura 4 – Parte interna da câmara de ensaios**



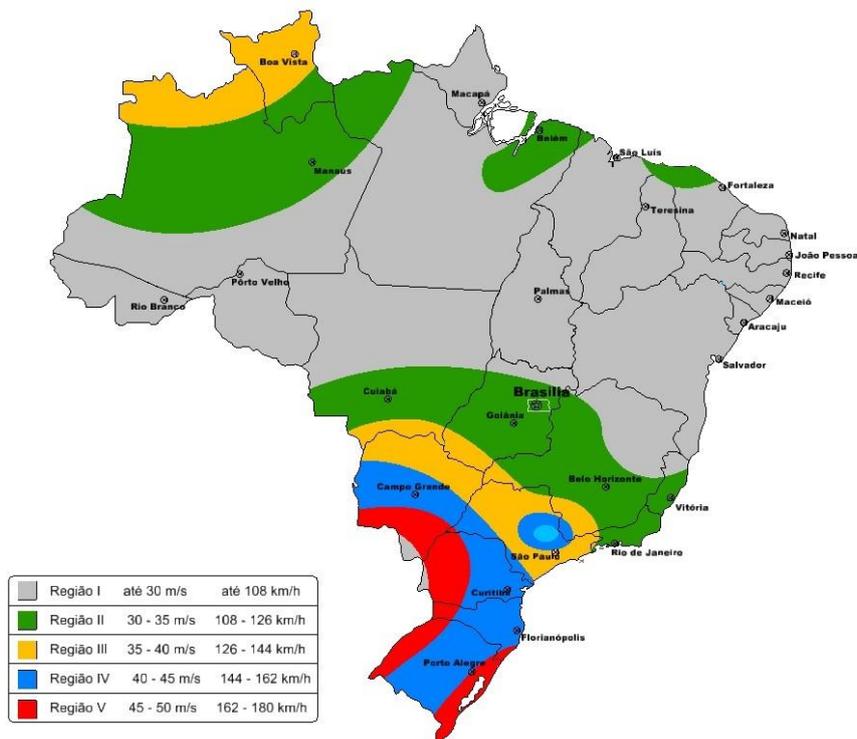
a) Janela de duas folhas

**Figura 5 – Posicionamento dos relógios comparadores**

Os requisitos para a classificação das esquadrias instaladas na posição vertical, em edifícios de caráter residencial ou comercial, são estabelecidos para cinco classes, número dos pavimentos e à altura da edificação. As pressões adotadas no ensaio estão especificadas na Figura 6 e Tabela 1 do item 6.1 Classificação da ABNT NBR 10821-2:2017 (Anexo B deste relatório), sendo sempre considerado o último pavimento da edificação onde as esquadrias estão instaladas, assim mantendo esse valor para todos os pavimentos, como descrito abaixo:

**F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório N° 3354a/2020**

- a) Até dois pavimentos e altura máxima de 6 m;
- b) Até cinco pavimentos e altura máxima de 15 m;
- c) Até dez pavimentos e altura máxima de 30 m;
- d) Até vinte pavimentos e altura máxima de 60 m;
- e) Até trinta pavimentos e altura máxima de 90 m.



**Figura 6 – Mapa das isoplethas da velocidade básica do vento no Brasil**

Fonte: adaptado de ABNT NBR 10821-2:2017

## 6.2 Verificação da resistência às operações de manuseio

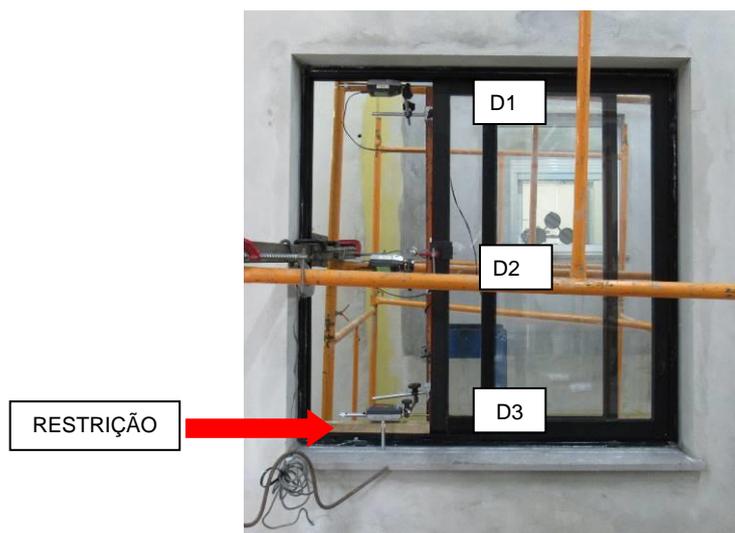
### 6.2.1 Comportamento sob ações repetidas de abertura e fechamento

O ensaio de ações repetidas de abertura e fechamento de esquadrias seguiu as prescrições da norma ABNT NBR 10821-3:2017, Anexo D. O método de ensaio consiste em submeter a esquadria instalada em condições normais a 10.000 ciclos de abertura e fechamento, com a regulagem para gerar uma frequência de aproximadamente 300 ciclos por hora. Antes da realização do ensaio, deve-se executar cinco ciclos completos de abertura e fechamento na esquadria, para a verificação da sua mobilidade. Deve-se ainda medir a carga necessária para abertura e fechamento no início e a cada 1000 ciclos, sendo que, para o fechamento, a carga para esta movimentação não pode superar 50 N e, para a abertura, 100 N.

**F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório N° 3354a/2020**

**6.2.2 Resistência ao esforço horizontal com um canto imobilizado**

A execução deste ensaio segue as recomendações do Anexo G da norma ABNT NBR 10821-3:2017, o qual determina a aplicação de uma força de 400 N paralela à folha interna da esquadria. A folha deve estar posicionada na metade do seu percurso de fechamento/abertura. A carga é aplicada no eixo do perfil da folha. De acordo com os critérios da norma, imobiliza-se um dos cantos da folha, restringindo sua movimentação. Posteriormente, é mensurada, através de relógios comparadores, a deformação da folha da esquadria. A Figura 7 ilustra o processo de ensaio.



**Figura 7 – Instrumentação de ensaio de resistência horizontal com um canto imobilizado**

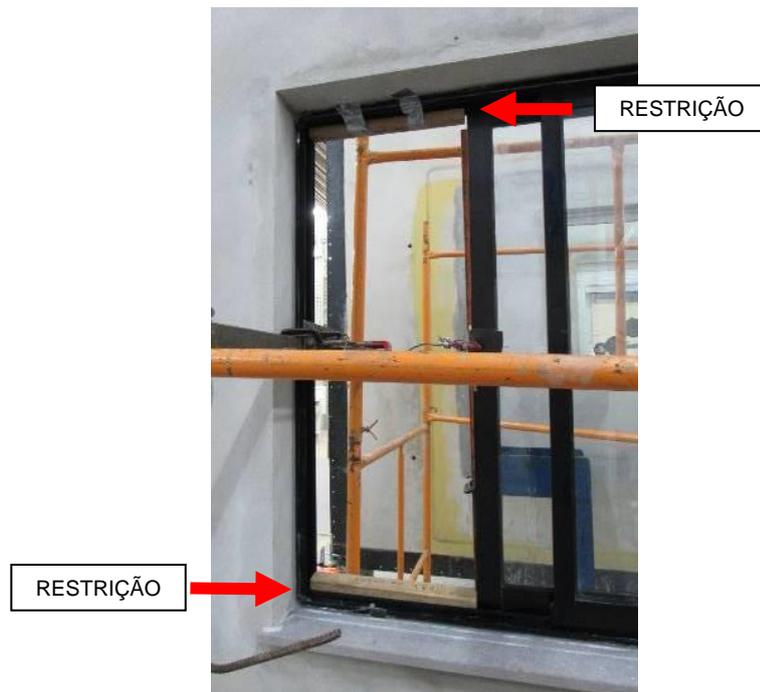
Após a execução do ensaio, verifica-se o funcionamento da esquadria por meio de 5 ciclos de abertura e fechamento. Caso seja constatada alguma anomalia no seu processo de movimentação, deformações excessivas, ou que as cargas de abertura e/ou fechamento ultrapassem, respectivamente, 100 N e 50 N, o sistema não estará de acordo com os critérios da norma ABNT NBR 10821:2017.

**6.3 Manutenção da segurança durante os ensaios de resistência às operações de manuseio**

**6.3.1 Resistência ao esforço horizontal com dois cantos imobilizados**

A execução deste ensaio segue as recomendações do Anexo I da norma ABNT NBR 10821-3:2017, a qual determina a aplicação de uma força de 400 N paralela à folha interna da esquadria. A folha deve estar posicionada na metade do seu percurso de fechamento/abertura. Tal carga é aplicada no eixo do perfil da folha. Diante dos critérios da normativa, imobilizam-se os dois cantos da folha, restringindo sua movimentação. A Figura 8 ilustra o processo de ensaio.

**F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório N° 3354a/2020**



**Figura 8 – Instrumentação de ensaio de resistência horizontal com dois cantos imobilizados**

Após a execução do ensaio, verifica-se o funcionamento da esquadria por meio de 5 ciclos de abertura e fechamento. Caso seja constatada alguma anomalia no seu processo de movimentação, deformações excessivas, ou que as cargas de abertura e fechamento ultrapassem, respectivamente, 100 N e 50 N, o sistema não estará de acordo com os critérios da norma ABNT NBR 10821:2017.

### **6.3.2 Resistência à flexão**

O ensaio de resistência à flexão seguiu as prescrições da norma ABNT NBR 10821-3:2017, Anexo J. O método de ensaio consiste em submeter a esquadria instalada em condições normais, com a folha na posição intermediária entre o percurso de abertura e fechamento, a um esforço de 400 N perpendicular ao plano da folha, no sentido do interior para o exterior e vice-versa. Para o ensaio de fora para dentro, utiliza-se a folha interna. Já na folha externa, aplicam-se os esforços no sentido de dentro para fora.

## **7. Resultados**

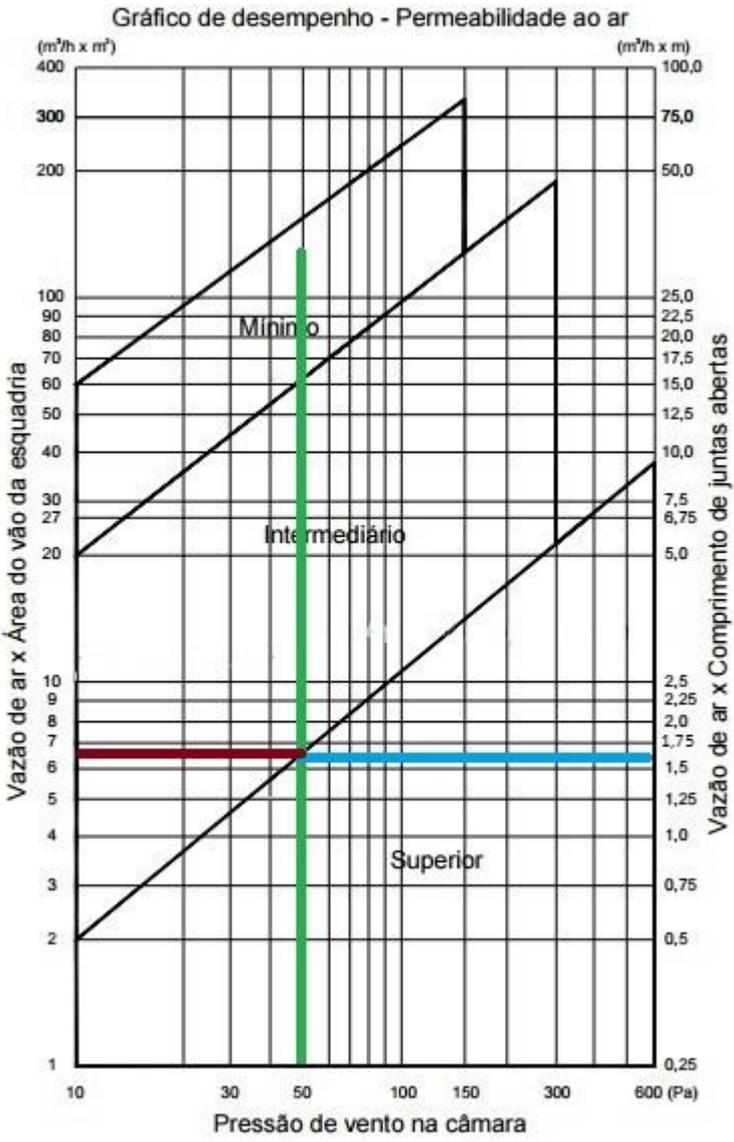
### **7.1 Permeabilidade ao ar**

#### **7.1.1 Permeabilidade ao ar- inicial**

A vazão de ar passante pela esquadria, em metros cúbicos por hora, quando está submetida a uma pressão de 50 Pa, juntamente com as demais informações necessárias para a classificação, estão apresentadas na Tabela 3.

**F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório N° 3354a/2020**
**Tabela 3 – Permeabilidade ao ar e ábaco com níveis de desempenho**

Dados	Valores
Área do vão (m <sup>2</sup> )	1,387
Comprimento de juntas abertas (m)	5,865
Velocidade de ar com vedação (m/s)	0,310
Velocidade de ar sem vedação (m/s)	0,453
Vazão de ar (m <sup>3</sup> /h)	9,120
Vazão de ar / área do vão da esquadria (m <sup>3</sup> /h x m <sup>2</sup> )	6,580
Vazão de ar / comprimento de juntas abertas (m <sup>3</sup> /h x m)	1,550



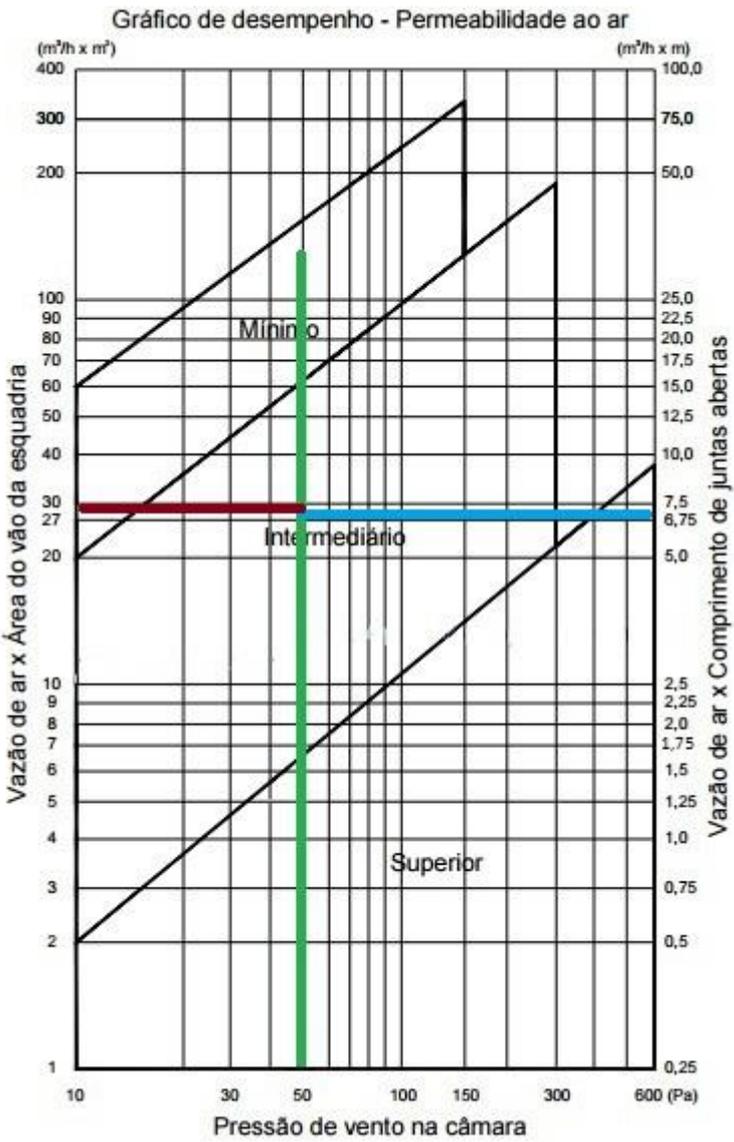
**7.1.2 Permeabilidade ao ar – após carga uniformemente distribuída**

O ensaio de permeabilidade ao ar foi realizado novamente após a aplicação de carga uniformemente distribuída. Estes resultados são apresentados na Tabela 4.

**F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório N° 3354a/2020**
**Tabela 4 – Permeabilidade ao ar e ábaco com níveis de desempenho após carga uniformemente distribuída**

Dados	Valores
Área do vão (m <sup>2</sup> )	1,387
Comprimento de juntas abertas (m)	5,865
Velocidade de ar com vedação (m/s)	0,310
Velocidade de ar sem vedação (m/s)	0,947
Vazão de ar (m <sup>3</sup> /h)	40,500
Vazão de ar / área do vão da esquadria (m <sup>3</sup> /h x m <sup>2</sup> )	29,210
Vazão de ar x comprimento de juntas abertas (m <sup>3</sup> /h x m)	6,910



**7.2 Estanqueidade à água**

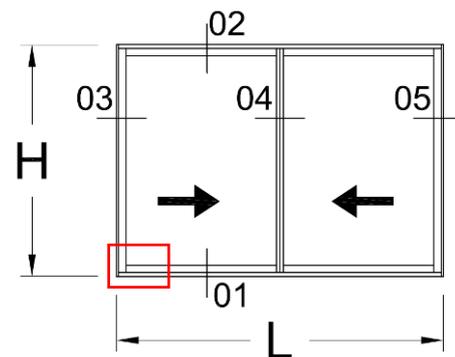
A pressão aplicada no ensaio de estanqueidade à água foi progressiva e até o valor de 300 Pa, observando a presença de água no perfil inferior aos 2 minutos de ensaio e a ocorrência de Permeabilidade Inicial (PI) aos 14 minutos em 190 Pa. Os resultados verificados constam na Tabela 5.

**F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório N° 3354a/2020**
**Tabela 5 – Resultados verificados no ensaio de estanqueidade à água**

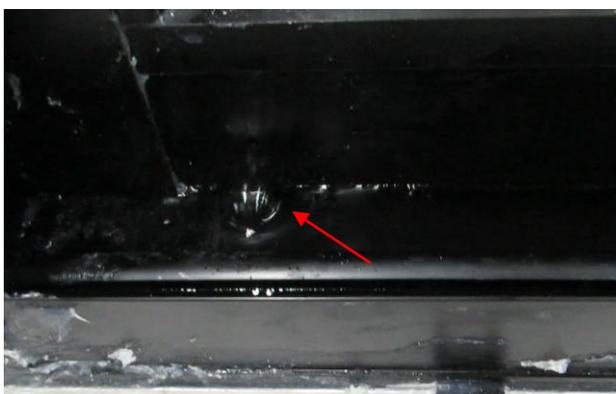
Pressão de ensaio (Pa)	Observações
0	Presença de água no perfil inferior – 2 minutos (ver Figura 9).
20	Nenhuma ocorrência observada.
40	Nenhuma ocorrência observada.
60	Nenhuma ocorrência observada.
80	Nenhuma ocorrência observada.
100	Nenhuma ocorrência observada.
130	Nenhuma ocorrência observada – Lâmina de água de 5 mm.
160	Nenhuma ocorrência observada – Lâmina de água de 9 mm.
190	Ocorrência de PI (ver Figura 10) – 1 minuto após aplicação da pressão – Lâmina de água de 14 mm.
220	Nenhuma ocorrência observada – Lâmina de água de 19 mm.
250	Nenhuma ocorrência observada – Lâmina de água de 23 mm.
280	Nenhuma ocorrência observada – Lâmina de água de 26 mm.
300	Nenhuma ocorrência observada – Lâmina de água de 27 mm.



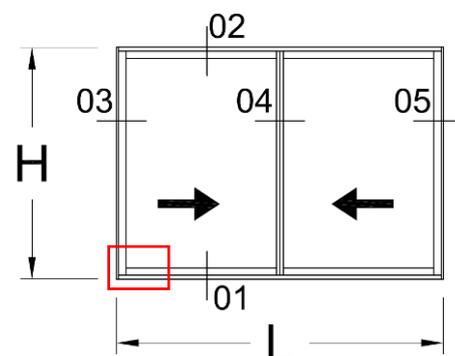
(a)



(b)

**Figura 9 – (a) Indicação da presença de água no perfil inferior e (b) localização do ponto de vazamento**


(a)



(b)

**Figura 10 – (a) Indicação da ocorrência de Permeabilidade Inicial (PI) em 280 Pa na esquadria e (b) localização do ponto de PI**

**F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório N° 3354a/2020**
**7.3 Comportamento mecânico**
**7.3.1 Comportamento sob cargas uniformemente distribuídas (deformação)**

A Tabela 6 apresenta os resultados de deformação obtidos no ensaio de pressão positiva sob cargas uniformemente distribuídas.

**Tabela 6 – Deformação obtida no ensaio de pressão positiva**

Pressão (Pa)	Deformação (mm)			Deformação real (mm)
	D1	D2	D3	$D_{max} = D2 - (D1+D3)/2$
546	0,7	2,9	0,7	2,2
Residual	0,0	0,0	0,0	0,0
1092	1,8	7,7	1,7	5,8
Residual	0,0	0,0	0,0	0,0
1820	2,0	8,2	1,9	6,3
Residual	0,0	0,0	0,0	0,0
Deformação máxima apresentada				6,3
Deformação máxima, permitida pela ABNT NBR 10821-2				6,4
Deformação residual máxima apresentada				0,0
Deformação máxima residual, permitida pela ABNT NBR 10821-2				4,7

A Tabela 7 apresenta os resultados de deformação obtidos no ensaio de pressão negativa sob cargas uniformemente distribuídas.

**Tabela 7 – Deformação obtida no ensaio de pressão negativa**

Pressão (Pa)	Deformação (mm)			Deformação real (mm)
	D1	D2	D3	$D_{max} = D2 - (D1+D3)/2$
-546	1,2	2,7	0,8	1,7
Residual	0,1	0,0	0,0	0,0
-1092	2,4	7,3	2,1	5,1
Residual	0,2	0,1	0,1	0,0
-1820	2,8	8,6	2,4	6,0
Residual	0,3	0,2	0,1	0,0
Deformação máxima apresentada				6,0
Deformação máxima, permitida pela ABNT NBR 10821-2				6,4
Deformação residual máxima apresentada				0,0
Deformação máxima residual, permitida pela ABNT NBR 10821-2				4,7

**7.3.2 Comportamento sob pressão de segurança**

A Tabela 8 apresenta os resultados de possíveis falhas visuais obtidos para a pressão de segurança (2730 Pa) positiva e negativa, sob cargas uniformemente distribuídas.

**Tabela 8 – Ocorrência de falhas durante o ensaio**

Pressão	Aplicação	Ocorrência
Positiva	1º positiva	Nenhuma ocorrência de falhas
	2º positiva	
Negativa	1º negativa	Nenhuma ocorrência de falhas
	2º negativa	

**F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório N° 3354a/2020**
**7.3.3 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 através da Tabela 9.

**Tabela 9 – 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>	22	19	22	18	18	20	17	18	19	20
<b>Abertura (N)</b>	26	27	28	29	23	22	19	24	26	23

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. As cargas mantiveram-se abaixo de 50 N para fechamento e 100 N para abertura.

**7.3.4 Resistência horizontal com um canto imobilizado**

Os valores das deformações máximas e residuais encontrados durante o ensaio estão expressos na Tabela 10.

**Tabela 10 – Carga horizontal com um canto imobilizado**

Carga [N]	D1 [mm]	D2 [mm]	D3 [mm]	$D_{max} = \frac{D2 - (D1 + D3)}{2}$ [mm]	Com 400 N, o perfil solicitado apresentou baixa deformação, fazendo com que sistema se mantivesse íntegro. O esforço horizontal aplicado não prejudicou o funcionamento da esquadria no ciclo de abertura e fechamento. Não foram constatadas falhas na esquadria.
0	0,0	0,0	0,0	0,0	
400	21,7	12,9	1,3	1,4	
0 (residual)	1,0	0,5	0,0	0,0	

Conforme a norma ABNT NBR 10821-2:2017, para esse caso, a deformação residual limite é de até 4,5 mm, ou seja, 0,40% em função do comprimento livre do perfil analisado (1135 mm). O funcionamento da esquadria não foi afetado quando submetida ao ciclo de abertura e fechamento.

**7.3.5 Resistência horizontal com dois cantos imobilizados**

Após a execução do ensaio de resistência horizontal com dois cantos imobilizados, foi constatada baixa deformação no perfil solicitado sem proporcionar danos ao elemento. Após o descarregamento, o perfil manteve-se íntegro e não houve características que prejudicassem o funcionamento de abertura e fechamento, respeitando os limites de carga estipulados pela ABNT NBR 10821-3:2017.

**7.3.6 Resistência à flexão**

O registro de eventuais falhas na esquadria e comportamento de abertura e fechamento constam na Tabela 11.

**Tabela 11 – Resistência à flexão**

Carga [N]	Folha interna (aplicação de carga de fora para dentro)
0	Constatou-se deformação do perfil com o carregamento de 400 N, todavia não houve comprometimento na abertura e fechamento da esquadria.
400	
0	
Carga [N]	Folha externa (aplicação de carga de dentro para fora)
0	Constatou-se deformação do perfil com o carregamento de 400 N, todavia não houve comprometimento na abertura e fechamento da esquadria.
400	
0	

**F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório N° 3354a/2020**

Não foram constatadas falhas pontuais na esquadria. Em nenhuma das folhas ensaiadas, as cargas de abertura e fechamento, respectivamente, 100 N e 50 N, foram superadas, evidenciando o funcionamento normal do sistema. A Figura 11 apresenta o comportamento da folha interna da esquadria com carregamento de 400 N. Já a Figura 12 apresenta o comportamento da folha externa da esquadria com carregamento de 400 N.



**Figura 11 – Comportamento da folha interna da esquadria (400 N)**



**Figura 12 – Comportamento da folha externa da esquadria (400 N)**

**8. Observações**

- CONTENDO 17 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.
- IMPORTANTE DESTACAR QUE OS RESULTADOS APRESENTADOS NESTE RELATÓRIO SÃO VÁLIDOS SOMENTE AOS ITENS ENSAIADOS.
- ESTE RELATÓRIO SUBSTITUI O RELATÓRIO DE N°3354/2020. ALTERAÇÃO NA NOMENCLATURA DA ESQUADRIA. ACRÉSCIMO DO ITEM “9” NO RELATÓRIO.

**9. Responsáveis pelo relatório**

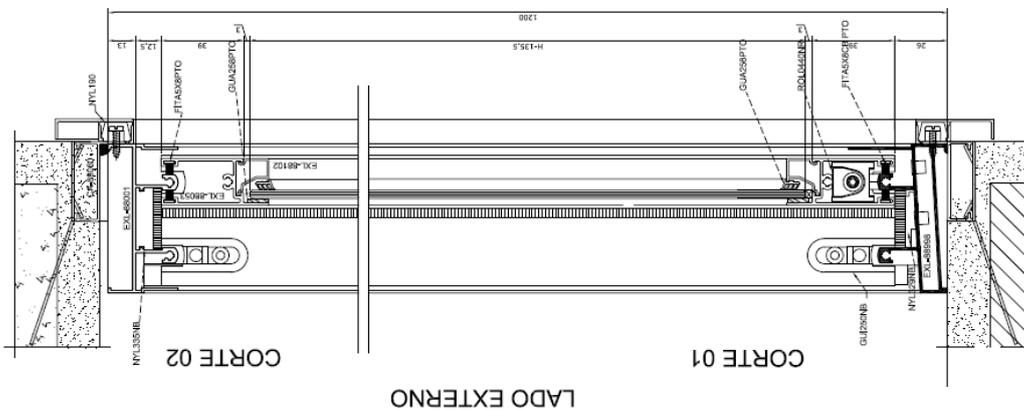
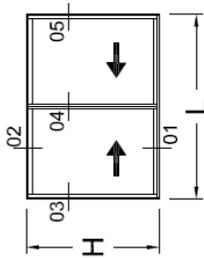
Nome do responsável	Função
<i>Dr. Eng. Civil Roberto Christ</i>	Responsável Técnico CREA RS nº 182890
<i>Dr. Eng. Civil Hinoel Zamis Ehrenbring</i>	Engenheiro Civil CREA RS nº 216147

Emitido em 22 de março de 2024.

**F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório Nº 3354a/2020**

**Anexo A – Projeto da amostra**

ELEVAÇÃO VISTA EXTERNA



<b>ALUMICONTE</b>	
ALUMICONTE COMPONENTES DE ALUMÍNIO LTDA.	
TIPOLOGIA	VIDRO 3000 - JANELA DE CORNER EM ALUMÍNIO COM SANFETE
PROJETO	Desenh.: Lucas J. Nazaret Escala: 1:1
APROVAÇÃO	Desenh.: JI Cordeiro Data: 20/06/2016

OBS: Utilizar silicone neutro nas extremidades de emendas dos perfis, tubos abertos usar vedação.

Documento assinado eletronicamente. Para verificar sua validade contate seus signatários. (CFED30F8C28C1083708EAD51E456D1980524EF53C9D9FEDF80E492F9F5F3B2BF7)

**F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO**  
**Relatório Nº 3354a/2020**
**Anexo B – Tabela de classificação (ABNT NBR 10821-2:2017)**
**Tabela B.1 - Valores de pressão de vento conforme a região do país e o número de pavimentos da edificação**

Quantidade de pavimentos	Altura máxima	Região do país	Pressão de ensaios ( $P_e$ ) positiva e negativa $P_e = P_p \times 1,2$	Pressão de segurança ( $P_s$ ) positiva e negativa $P_s = P_e \times 1,5$	Pressão em pascals
					Pressão de água ( $P_a$ ) $P_a = P_p \times 0,20$
2	6 m	I	350	520	60
		II	470	700	80
		III	610	920	100
		IV	770	1 160	130
		V	950	1 430	160
5	15 m	I	420	640	70
		II	580	860	100
		III	750	1130	130
		IV	950	1 430	160
		V	1 180	1 760	200
10	30 m	I	500	750	80
		II	680	1 030	110
		III	890	1 340	150
		IV	1 130	1 700	190
		V	1 400	2090	230
20	60 m	I	600	900	100
		II	815	1 220	140
		III	1 060	1 600	180
		IV	1 350	2 020	220
		V	1 660	2 500	280
30	90 m	I	660	980	110
		II	890	1 340	150
		III	1 170	1 750	200
		IV	1 480	2 210	250
		V	1 820	2 730	300

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.

# 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: 23/03/2024

## Dados do Documento

Tipo de Documento Laudo técnico  
Referência Contrato RT Perf 3354a  
Situação Vigente / Ativo  
Data da Criação 23/03/2024  
Validade 23/03/2024 até Indeterminado  
Hash Code do Documento CFED30F8C28C1083708EAD51E456D1980524EF53CD9FEDF80E492F9F5F3B2BF7

## 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 23/03/2024 08:55:11 - Forma de assinatura: Usuário + Senha <b>IP:</b> 2804:10c4:a7a0:636c:f147:bb71:eb01:c013
<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 23/03/2024 08:54:45 - Forma de assinatura: Usuário + Senha <b>IP:</b> 2804:10c4:a7a0:636c:f147:bb71:eb01:c013
<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.