

F096 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório N° 5277a/2023

1. Dados do Cliente

Razão Social: Alumicone 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: 7644/4922

2. Objetivo

Determinar o desempenho térmico, por simulação computacional, da esquadria apresentada no item 4, conforme ABNT NBR 10821-4:2017.

3. Responsáveis

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

Responsável pelo Ensaio: Dr. Eng. Civil Roberto Christ

Analista de Projetos: Bianca Gass Walter

Laboratorista: Júlia Schultz

4. Amostras para análise

A amostragem é responsabilidade do Cliente.

Data de Recebimento: não aplicável

Número da Amostra: 10291

Período de Realização do Ensaio: 16/09/2022 a 22/09/2022

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

A amostra analisada consiste em uma janela Maxim-ar de alumínio, com 01 folha, na cor preta, com vidro *float* 8 mm. O marco ALUMICONTE NOSTRA LINHA 32 utilizado na composição da esquadria é simples. A amostra possui dimensão total de 1000 x 1200 mm. O projeto da esquadria é apresentado no Anexo A. As propriedades térmicas dos materiais empregados são apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Propriedades dos vidros

Tipologia	TL	RLe	RLi	TE	REe	Rei	U [W/m ² .K]
Vidro <i>float</i> 8 mm	0,87	0,07	0,07	0,834	0,075	0,075	5,67

Fonte: WINDOW®

Legenda: TL – transmissão luminosa; RLe – reflexão luminosa externa; RLi – reflexão luminosa interna; TE – transmissão energética; REe – reflexão energética externa; Rei – reflexão energética interna; U – fator U.

F096 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório N° 5277a/2023

Tabela 2 – Condutividade térmica (λ) dos materiais empregados

Material	λ [W/m.K]
Alumínio	160
EPDM	0,25
Polipropileno	0,22
Sílica Gel	0,13
Nylon	0,25

Fonte: adaptado de ISO 10077-2:2017

5. Instrumentação

A Tabela 3 apresenta os softwares utilizados no ensaio.

Tabela 3 – Descrição dos softwares empregados na simulação computacional

Descrição	Fabricante / Modelo
THERM®	U.S. Department of Energy / 7.6.1.0
WINDOW®	U.S. Department of Energy / 7.6.4.0
Optics®	U.S. Department of Energy / 6.0

6. Métodos

A análise térmica foi realizada seguindo as premissas da ABNT NBR 10821-4:2017. O método adotado para determinação do fator solar e da transmitância térmica e da transmitância visível é o de simulação computacional, com a utilização dos softwares apresentados no item 5, que atendem às exigências das ISO 10077-1 e ISO 10077-2. A análise térmica desconsidera a fixação do sistema.

Foram consideradas as três zonas climáticas brasileiras (1, 2 e 3) definidas pela mesma Norma para análise do nível de desempenho térmico de esquadrias, conforme Figura 1. Os requisitos de desempenho são apresentados na Tabela 4, variando em função da quantidade de graus-hora de desconforto resultante do uso da esquadria, em cada uma das três zonas climáticas brasileiras.

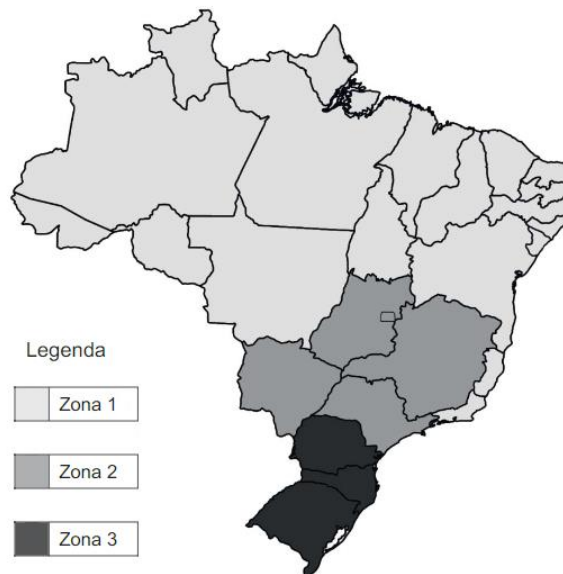


Figura 1 – Zoneamento climático brasileiro adotado para análise de desempenho térmico de esquadrias

Fonte: ABNT NBR 10821-4:2017

F096 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório N° 5277a/2023
Tabela 4 – Níveis de desempenho térmico de esquadrias

Nível de Desempenho	Zona 1	Zona 2	Zona 3
A	$\text{GHd} \leq 39.000$	$\text{GHd} \leq 7.800$	$\text{GHd} \leq 22.500$
B	$39.000 < \text{GHd} \leq 46.000$	$7.800 < \text{GHd} \leq 8.600$	$22.500 < \text{GHd} \leq 23.500$
C	$46.000 < \text{GHd} \leq 54.000$	$8.600 < \text{GHd} \leq 9.400$	$23.500 < \text{GHd} \leq 24.500$
D	$54.000 < \text{GHd} \leq 64.000$	$9.400 < \text{GHd} \leq 10.200$	$24.500 < \text{GHd} \leq 25.500$
E	$\text{GHd} > 64.000$	$\text{GHd} > 10.200$	$\text{GHd} > 25.500$

Legenda: GHd – graus-hora de desconforto anuais.

Fonte: adaptado de ABNT NBR 10821-4:2017

7. Resultados

Para a determinação dos níveis de desempenho térmico da esquadria, foram utilizados os dados das amostras, apresentadas no item 4. A Tabela 5 apresenta os valores de transmitância térmica, fator solar e transmitância visível da esquadria analisada, e a Tabela 6 apresenta a quantidade de graus-hora de desconforto resultantes em cada zona climática brasileira. A etiqueta de desempenho térmico da esquadria é apresentada no Anexo B.

Tabela 5 – Transmitância térmica, fator solar e transmissão visível da esquadria

Amostra	Transmitância térmica (W/m ² .K)	Fator Solar	Transmissão Visível
10291	5,99	61	62

Tabela 6 – Graus-hora de desconforto

Amostra	Zona climática	GHd
10291	1	68.072
	2	12.105
	3	28.344

8. Observações

- OS RESULTADOS APRESENTADOS NESTE RELATÓRIO REFEREM-SE SOMENTE AOS ITENS ENSAIADOS.
- CONTENDO 07 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 A AMOSTRA CONFORME RECEBIDA.
- ESTE RELATÓRIO SUBSTITUI O RELATÓRIO DE ENSAIO N°5277/2023. ALTERAÇÃO NA LINHA DA ESQUADRIA.

9. Responsáveis pelo relatório

Nome do responsável	Função
<i>Dr. Eng. Civil Roberto Christ</i>	Coordenador do itt Performance e 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.

Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil – itt Performance

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

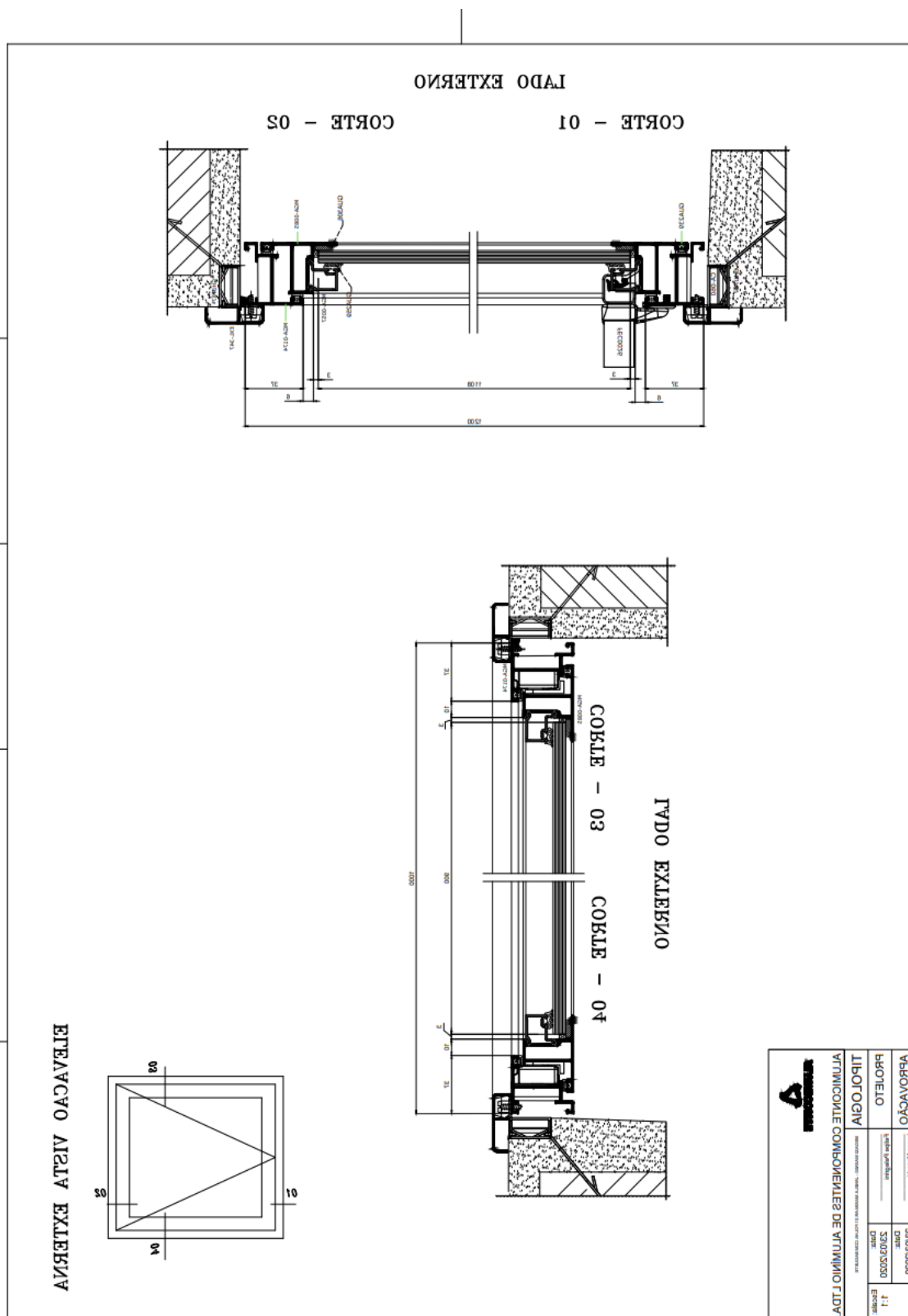
Código da Versão do Template: P-LAVIT-TESQ(R)-V01 (Data da Versão do Template: 11/04/2022)

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

F096 – RELATÓRIO DE ENSAIO
 Relatório N° 5277a/2023

Anexo A – Projeto da esquadria



Documento assinado eletronicamente. Para verificar sua validade contate seus signatários. (9E064A6A842624CCC0AD3EF0B980AA7B644B7857DC2A1D67F0DC9238B6A80ACB)

F096 – RELATÓRIO DE ENSAIO
 Relatório N° 5277a/2023

Anexo B – Etiqueta de desempenho térmico da esquadria

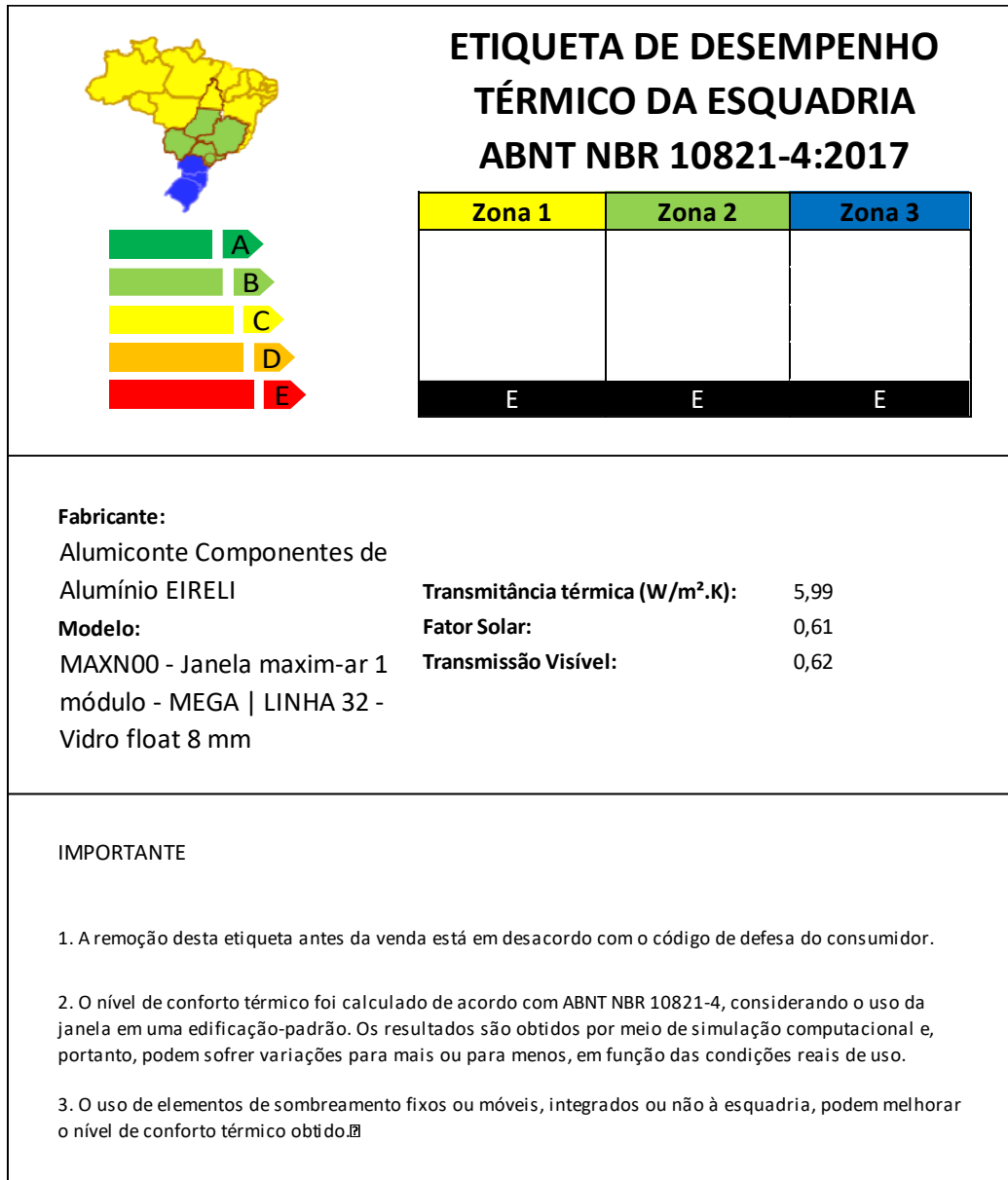


Figura B.1 - Etiqueta de desempenho térmico da esquadria

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.

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 5277a
Situação Vigente / Ativo
Data da Criação 23/03/2024
Validade 23/03/2024 até Indeterminado
Hash Code do Documento 9E064A6A842624CCC0AD3EF0B980AA7B644B7857DC2A1D67F0DC9238B6A80ACB

Assinaturas / Aprovações

Papel (parte)	Responsável
Relacionamento	92.959.006/0008-85 - UNISINOS
Representante	CPF
Roberto Christ	004.127.370-27
Ação:	Assinado em 23/03/2024 08:55:01 - Forma de assinatura: Usuário + Senha IP: 2804:10c4:a7a0:636c:f147:bb71:eb01:c013
Info.Navegador	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
Localização	Não Informada
Tipo de Acesso	Normal
Representante	CPF
Hinoel Zamis Ehrenbring	020.791.930-58
Ação:	Assinado em 23/03/2024 08:54:43 - Forma de assinatura: Usuário + Senha IP: 2804:10c4:a7a0:636c:f147:bb71:eb01:c013
Info.Navegador	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
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.