

ENSAIO TÉCNICO

RENOIR 2.2

SISTEMA DE ESQUADRIAS DESLIZANTES



Sumário interativo

Clique para ser direcionado a página correspondente

1. Janela de Correr 2 Folhas.....	1.1
Com peitoril fixo	
2. Janela de Correr 2 Folhas.....	2.1
Sem baguetes	
3. Janela de Correr 2 Folhas.....	3.1
Sem escovas	
4. Janela de Correr 2 Folhas Integrada.....	4.1
5. Porta de Correr 2 Folhas.....	5.1
6. Janela de Correr 2 Folhas.....	6.1
Estanqueidade	
7. Janela de Correr 2 Folhas.....	7.1
Manuseio	
8. Porta de Correr 2 Folhas.....	8.1

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.

1

Janela de Correr

2 Folhas

COM PEITORIL FIXO



Interessado:	CONSTRUTORA LORENZINI LTDA	Relatório de Ensaio: D.164.079 /2022 Data da emissão: 22/02/22 Página: 1 de 9
Empreendimento:	EDIFÍCIO VISTA BELLA	
Endereço	RUA GONZAGA 89 – SÃO CAETANO DO SUL - SP	

Relatório de ensaio: Acústica – Medição de campo do isolamento acústico nas edificações e nos elementos de edificações

1. Normas, metodologias utilizadas e documento fornecidos:

- ABNT NBR 15575:2021 – Edificações habitacionais – Desempenho
- ABNT NBR ISO 16283-3:2021 – Acústica – Medição de campo do isolamento acústico nas edificações e nos elementos de edificações – Parte 3: Isolamento de fachada a ruído aéreo.
- ABNT NBR ISO 717-1:2020 – Acústica – Classificação de isolamento acústico em edificações e elementos de edificações – Parte 1: Isolamento a ruído aérea.
- ABNT NBR ISO 3382-2:2017 – Acústica – Medição de parâmetros de acústica de salas – Parte 2: Tempo de reverberação em salas comuns.

2. Objetivos e resumo do procedimento dos ensaios

2.1 Objetivos

Determinação pelo método de engenharia realizado em campo dos isolamentos de ruídos aéreos de fachadas, para a avaliação dos requisitos acústicos perante a norma ABNT NBR 15575:2021 – Edificações habitacionais – Desempenho.

2.2 Resumo do procedimento dos ensaios

As metodologias utilizadas nos ensaios estão descritas nas normas definidas no item 1 deste relatório, sendo, para a amostra definida no item 5 deste relatório, e são basicamente uma para a determinação do isolamento a sons de condução aérea.

2.2.1 Isolamento sonoro de fachadas

O procedimento de medição para a determinação do isolamento sonoro de fachadas é descrito na norma ABNT NBR ISO 16283-3:2021 – Acústica – Medição de campo do isolamento acústico nas edificações e nos elementos de edificações – Parte 3: Isolamento de fachada a ruído aéreo..

É baseado em posicionar uma fonte sonora de ruído branco externamente à habitação de modo a gerar um campo sonoro que será medido a dois metros da fachada ou a um metro a partir da sacada com um sonômetro analisador em bandas de terças de oitava.

No ambiente interno serão realizadas medições do ruído gerado externamente, e para finalizar serão determinados o ruído de fundo e tempo de reverberação.

A partir dos dados obtidos acima serão realizados os cálculos para a determinação da diferença padronizada de nível ponderada de vedação externa, $D_{2m,n,T,w}$, utilizando a norma ABNT NBR ISO 717-1:2020 – Acústica – Classificação de isolamento acústico em edificações e elementos de edificações – Parte 1: Isolamento a ruído aérea.



Interessado:	CONSTRUTORA LORENZINI LTDA	Relatório de Ensaio: D.164.079 /2022 Data da emissão: 22/02/22 Página: 2 de 9
Empreendimento:	EDIFÍCIO VISTA BELLA	
Endereço	RUA GONZAGA 89 – SÃO CAETANO DO SUL - SP	

3. Requisitos a serem atendidos – ABNT NBR 15575:2021

Para cada sistema definido na ABNT NBR 15575:2021 foram estabelecidos critérios acústicos de modo a classificar os níveis de desempenho dos ambientes avaliados, como podemos observar nos itens a seguir:

3.1 Sistema de vedações verticais internas e externas – ABNT NBR 15575-4:2021 – Anexo F

A seguir são reproduzidas as tabelas da ABNT NBR 15575-4:2021 que apresentam os requisitos e critérios para a verificação do isolamento acústico entre os meios externo e interno, entre unidades autônomas e entre dependências de uma unidade e áreas comuns.

3.1.1 Isolamento de ruído aéreos de vedações externas

Tabela 1 – Diferença padronizada de nível ponderada de vedação externa – **DORMITÓRIOS**, $D_{2m,n,T,w}$ (página 73 - Tabela F.6)

Classe de ruído	$*L_{inc}$ dB	$D_{2m,n,T,w}$ dB	Nível de desempenho
I	≤ 60	≥ 20	Mínimo
		≥ 25	Intermediário
		≥ 30	Superior
II	61 a 65	≥ 25	Mínimo
		≥ 30	Intermediário
		≥ 35	Superior
III	66 a 70	≥ 30	Mínimo
		≥ 35	Intermediário
		≥ 40	Superior

Tabela 2 – Diferença padronizada de nível ponderada de vedação externa - **SALAS**, $D_{2m,n,T,w}$ (página 73 - Tabela F.6)

Classe de ruído	$*L_{inc}$ dB	$D_{2m,n,T,w}$ dB	Nível de desempenho
I	≤ 60	Não aplicável	
II	61 a 65	Não aplicável	
III	66 a 70	Não aplicável	Mínimo
		≥ 30	Intermediário
		≥ 35	Superior

$*L_{inc}$ representa o nível de pressão sonora incidente na fachada do ambiente, simulado ou calculado a partir de L_d (nível de pressão sonora representativo do período diurno) ou L_n (nível de pressão (nível de pressão sonora representativo do período noturno), conforme a ABNT NBR 16425-1 ou ABNT NBR 10151.



Interessado:	CONSTRUTORA LORENZINI LTDA	Relatório de Ensaio: D.164.079 /2022 Data da emissão: 22/02/22 Página: 3 de 9
Empreendimento:	EDIFÍCIO VISTA BELLA	
Endereço	RUA GONZAGA 89 – SÃO CAETANO DO SUL - SP	

4. Equipamentos utilizados

TABELA 3 - INSTRUMENTOS UTILIZADOS NAS MEDIÇÕES

Equipamentos	Classe	Número de identificação	Certificado de calibração	Data da calibração
Medidor de nível de pressão sonora- Rion NA27 - ns:10642254	1	3286	11453-375	11/05/21
Calibrador Acústico - Bruel & Kjaer 4230 - ns: 596729	1	3287	11454-459	12/05/21
Trena	-	3086	55364-201	11/08/21
Fonte Sonora e amplificador	-	3315	Declaração de conformidade	-
Cronometro	-	3382	71t30z21	23/04/21

5. Caracterização do local, Identificação e caracterização das Amostras

O empreendimento está localizado na **RUA GONZAGA 89 – SÃO CAETANO DO SUL - SP**. Na figura 1 abaixo podemos observar a disposição das unidades privativas.

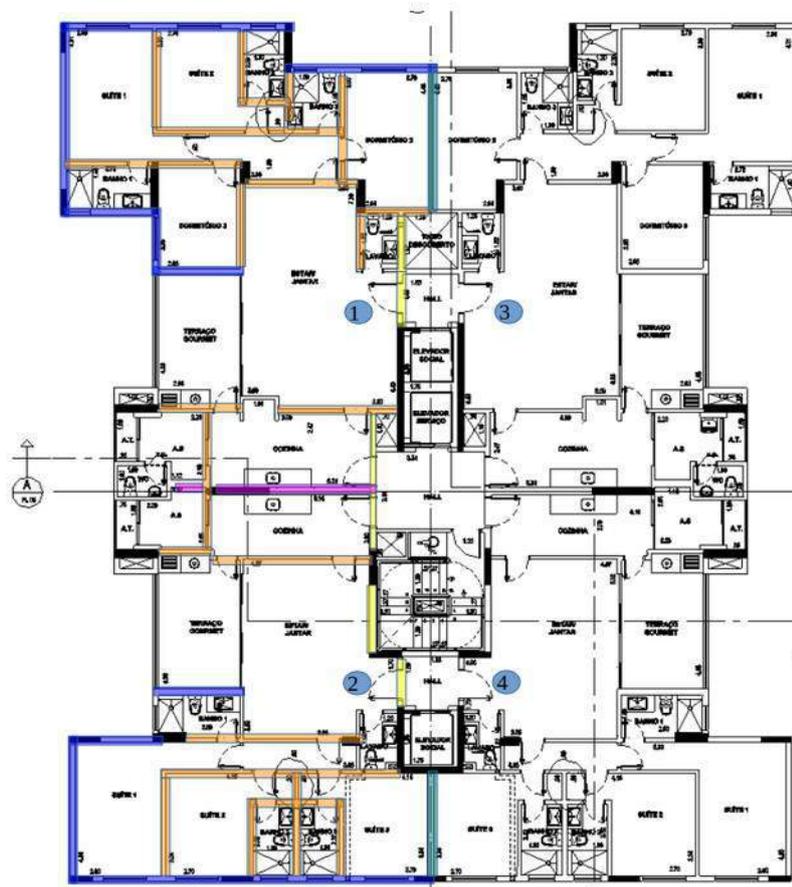


Figura 1 – Disposição das unidades



Interessado:	CONSTRUTORA LORENZINI LTDA	Relatório de Ensaio: D.164.079 /2022 Data da emissão: 22/02/22 Página: 4 de 9
Empreendimento:	EDIFÍCIO VISTA BELLA	
Endereço	RUA GONZAGA 89 – SÃO CAETANO DO SUL - SP	

5.1 Localização dos ensaios

Os ensaios foram realizados no Apto 11 – dormitório 2 (sala de recepção em verde), e a fonte foi posicionada no Térreo para a avaliação do sistema vedação vertical externa (em cinza azul).

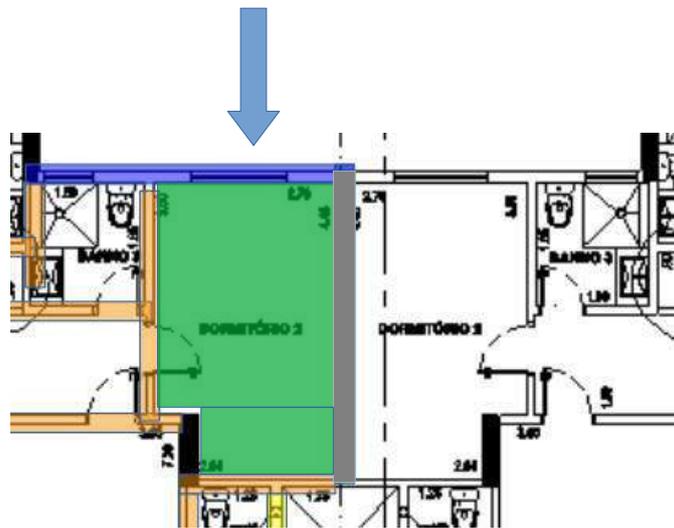


Figura 2 – Planta dos ambientes verificados

5.2 Identificação e caracterização das amostras

A tabela 4 apresenta a nomenclatura definida pela Concreteste para identificação de cada amostra, incluindo data e horário do início das medições, os locais de posicionamento da fonte emissora e do receptor, o tipo de sistema ensaiado de acordo com a classificação da ABNT NBR 15575:2021 e o tipo de ruído analisado nas medições.

TABELA 4 - IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS ENSAIADAS

Amostra no	Data do ensaio	Hora do início	Sala emissora	Sala receptora	Sistema Avaliado (piso, SVVIE, cobertura, hidrosanitário)	Tipo do ruído
1.44.40.59	17/02/22	10:50	Térreo	1º Pavimento - Dormitório 2, apto 11	Sistema de vedação vertical externa	Aéreo



Interessado:	CONSTRUTORA LORENZINI LTDA	Relatório de Ensaio: D.164.079 /2022 Data da emissão: 22/02/22 Página: 5 de 9
Empreendimento:	EDIFÍCIO VISTA BELLA	
Endereço	RUA GONZAGA 89 – SÃO CAETANO DO SUL - SP	

5.3 Descrição do Sistema Construtivo e peças

A tabela 5 apresenta a descrição da partição comum, que separa a sala emissora da sala receptora (tipo de estrutura, sistema de vedação ou piso, etc).

Todos os ambientes ensaiados estavam conforme será entregue para o proprietário, ou seja, na condição de “acabado”, para que não haja distorções nas medições.

TABELA 5 - DESCRIÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO E PEÇAS

Amostra no	Volume da sala emissora (m3)	Volume da sala receptora (m3)	Elemento separador	Área da partição comum (m2)
1.44.40.59	--	31	Parede de bloco cerâmico BV (fabricante: Cerâmica Gresca) de 19 cm de largura revestido externamente com argamassa na espessura de 3 cm e internamente com argamassa na espessura de 2 cm Caixilho (fabricante: Esquadrias Parente) com duas folhas de vidro (espessura de 4mm - incolor comum) com persiana de enrolar (linha do alumínio -Renoir)	7

6. Resultados Obtidos

6.1 Resumo dos resultados obtidos

Todos os ensaios foram realizados em campo, no endereço da obra. A tabela 6, apresenta o resultado obtido. As medições foram realizadas com as portas e janelas fechadas.

6.1.1 Ruído aéreo em sistemas de vedação vertical externa

Tabela 6 – Ruído aéreo em sistemas de vedação vertical externa

Amostra no	Diferença padronizada de nível ponderada, $D_{2m,n,T,w}$ dB
1.44.40.59	34

Interessado:	CONSTRUTORA LORENZINI LTDA	Relatório de Ensaio: D.164.079 /2022 Data da emissão: 22/02/22 Página: 6 de 9
Empreendimento:	EDIFÍCIO VISTA BELLA	
Endereço	RUA GONZAGA 89 – SÃO CAETANO DO SUL - SP	

6.2 Avaliação dos critérios de desempenho conforme ABNT NBR 15575-1:2021 – Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais – Item 12

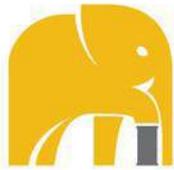
A Tabela 7 apresenta a avaliação do Nível de Desempenho Acústico, considerando os ensaios realizados em campo e os valores de referência da norma ABNT NBR 15575:2021

Tabela 7 – Classificação do nível de desempenho acústico

Amostra nº	Requisito analisado (Analisar conforme a Classe do ruído do entorno)	Valores mínimos (ABNT NBR 15575:2021) (dB)	Valor obtido no ensaio (dB)	Classificação nível de desempenho
1.44.40.59	Isolamento de ruído aéreos de fachadas (somente dormitórios), para Classe I de ruído	>=20	34	Superior
	Isolamento de ruído aéreos de fachadas (somente dormitórios), para Classe II de ruído	>= 25		Intermediário
	Isolamento de ruído aéreos de fachadas (somente dormitórios), para Classe III de ruído	>=30		Mínimo

6.3 Apresentação dos resultados conforme ISO 16283 e 717

Na página a seguir são apresentados os resultados obtidos conforme as normas ISO 16283 e ISO 717.



Isolamento de fachada a ruído aéreo de acordo com a ABNT NBR ISO 16283-3:2021
Medição de campo do isolamento acústico nas edificações e nos elementos de edificações

Relatório no: D.164.079/2022

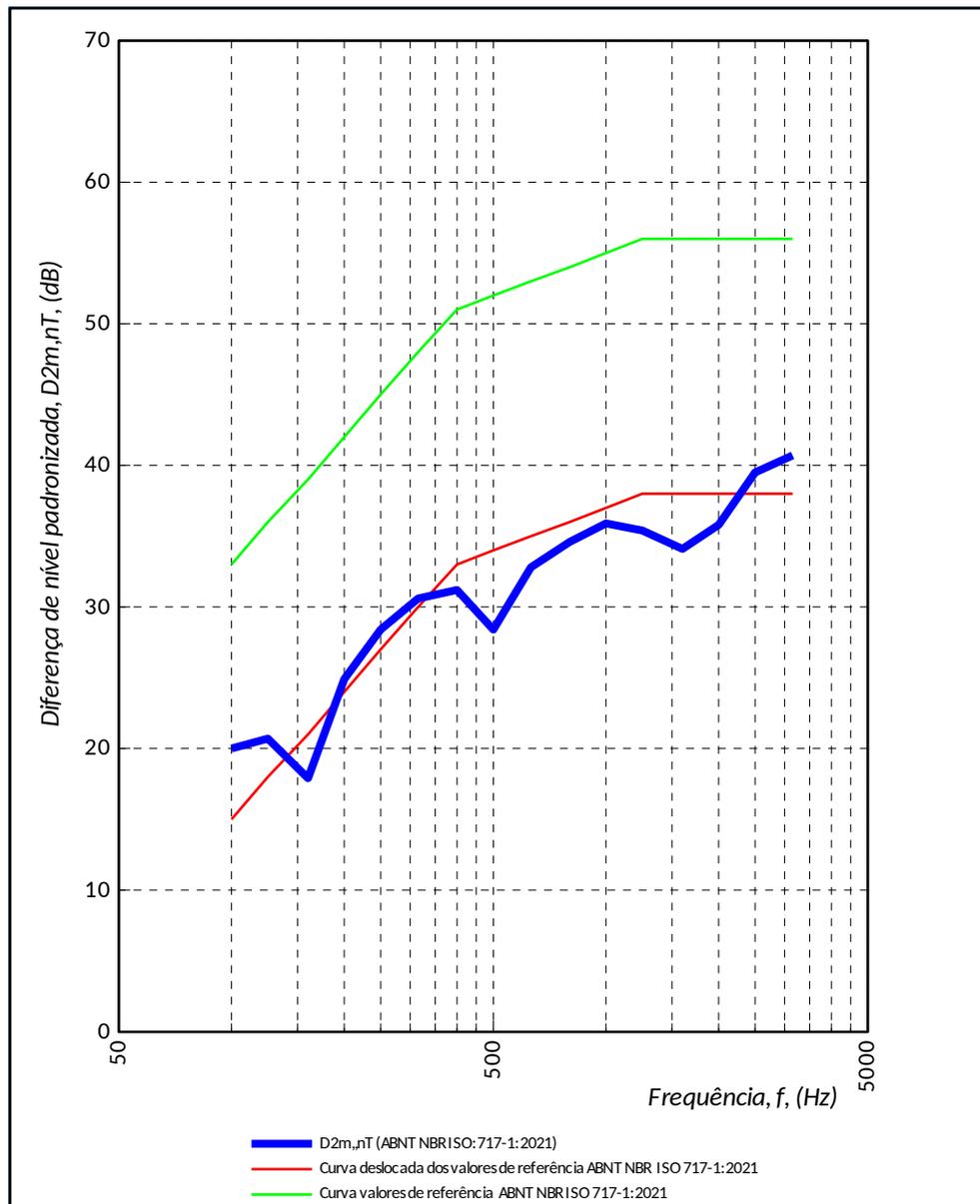
Data da emissão: 22/02/22

Página: 7/10

Amostra no: **1.11.40.59** Sistema Avaliado: **SVVE**
Sala de emissão: **Térreo**
Sala de recepção: **1o Pavimento apto 11 dormitório 2**

Área da partição comum (m²): **7**
Volume da sala de emissão (m³): **31**
Volume da sala de recepção (m³): **31**

Frequência f Hz	D _{2m,nT} (terço de oitava) dB	
50	33,6	c
63	20,2	c
80	17,3	
100	20,0	
125	20,7	c
160	17,9	
200	24,9	c
250	28,4	c
315	30,6	c
400	31,2	c
500	28,4	c
630	32,8	c
800	34,6	c
1000	35,9	c
1250	35,4	c
1600	34,1	c
2000	35,8	c
2500	39,5	c
3150	40,7	c
4000	39,1	c
5000	38,0	



* c - correção ruído de fundo

Classificação de acordo com a ABNT NBR ISO 717-1:2021

D_{2m,nT,w} (C;Ctr) = **34** (-1 ; -4) dB; C₅₀₋₃₁₅₀ = **0** dB; C₅₀₋₅₀₀₀ = **0** dB; C₁₀₀₋₅₀₀₀ = **0** dB;

Avaliação baseada em medições de campo usando resultados obtidos pelo método de engenharia. C_{tr,50-3150} = **-5** dB; C_{tr,50-5000} = **-5** dB; C_{tr,100-5000} = **-5** dB;



Interessado:	CONSTRUTORA LORENZINI LTDA	Relatório de Ensaio: D.164.079 /2022 Data da emissão: 22/02/22 Página: 8 de 10
Empreendimento:	EDIFÍCIO VISTA BELLA	
Endereço	RUA GONZAGA 89 – SÃO CAETANO DO SUL - SP	

7. Conclusões e considerações finais:

Podemos observar na Tabela 7 – Classificação do nível de desempenho acústico da página 6, os resultados obtidos nos ensaios realizados e o atendimento ou não dos requisitos acústicos definidos na norma de desempenho ABNT NBR 15575:2021

A quantidade de amostras foi definido pelo Interessado. O resultado acima é válido exclusivamente para a amostra ensaiada neste relatório, nas condições descritas no item 5 e verificadas no item 6, quaisquer interpolações ou extrapolações não serão de responsabilidade da CONCRETESSE.

---final de relatório---

Eng. Cynthia V.B. Maida

Gerente Administrativo – CREA 5.060.700.502/D

Eng. Cesar Maida Neto

Gerente Técnico – CREA 5.060.700.480/D



Interessado:	CONSTRUTORA LORENZINI LTDA	Relatório de Ensaio: D.164.079 /2022 Data da emissão: 22/02/22 Página: 9 de 10
Empreendimento:	EDIFÍCIO VISTA BELLA	
Endereço	RUA GONZAGA 89 – SÃO CAETANO DO SUL - SP	

Anexo 1 - Fotos dos ensaios



Foto 1 – Medição a 2 metros da fachada / fonte de ruído



Foto 2 – Mediação interna Dormitório 2



Interessado:	CONSTRUTORA LORENZINI LTDA	Relatório de Ensaio: D.164.079 /2022 Data da emissão: 22/02/22 Página: 10 de 10
Empreendimento:	EDIFÍCIO VISTA BELLA	
Endereço	RUA GONZAGA 89 – SÃO CAETANO DO SUL - SP	

Anexo 2 - Certificados de calibração dos equipamentos utilizados

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: DIST2-11454-459

Certificate Number

Medida da distorção

Distortion measure

CLIENTE

Customer

CM2 Engenharia e Tecnologia Ltda. - ME
Rua São Venceslau, 115 - Vila Bastos
Santo André - SP - CEP 09041-120

Processo / O.S.:

21280

Interessado

interested party

(o mesmo)

Item calibrado

Calibrated item

Calibrador de nível sonoro

Marca

Brand

Brüel & Kjær

Modelo

Model

4230

Número de série

Serial number

596729

Identificação

Identification

3287

Devido à inexistência de rastreabilidade nacional no momento desta calibração, a informação sobre a distorção é reportada em certificado à parte. O padrão utilizado foi calibrado por comparação e não permite obter uma rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).

As medidas de amplitude e frequência deste mesmo calibrador de nível sonoro estão reportadas em outro certificado, emitido na mesma data, com o mesmo número, exceto pelo prefixo.

Assim, o certificado da amplitude e frequência é independente do certificado da distorção. O contrário não é verdadeiro. As medidas da distorção, por si só, não caracterizam o calibrador de nível sonoro.

Os dados sobre condições ambientais estão reportados no certificado da amplitude e frequência.

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

12/05/2021

Data da Emissão:

Date of issue

12/05/2021



Assinado de forma digital

por Elvis Gouveia

DN: cn=Elvis Gouveia,

o=Total Safety Ltda.,

ou=Calilab,

email=elvis@totalsafety.co

m.br, c=BR

Dados: 2021.05.12 12:01:31 -03'00'

Total de páginas

Total pages number

2

Elvis Gouveia
Signatário Autorizado

Authorized Signatory

Página

Page

1

Padrão

Standard

Sistema de Aquisição: Identificação P290, Certificado CL2-11344-543 (Emitente INTERNO/Calilab)

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Results

Distorção

(THD: Distorção Harmônica Total / TD: Distorção Total)

valor nominal	valor medido	tolerância (da norma aplicável)	incerteza de medição	unidade da medida
1000 (94 dB)	0,8	3,0	0,2	%THD

O critério de conformidade definido na norma IEC 60942:1988 estabelece que os desvios não devem exceder os limites de tolerância especificados (expressos na tabela). O mesmo critério de aceitação vale para amplitude e frequência. Todavia, este critério não inclui a incerteza de medição. Recomenda-se observar se existem desvios de magnitude tal que não permitam assegurar a conformidade do calibrador de nível sonoro.

(fim do resultados)

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC1-11453-375

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



CLIENTE

Customer

CM2 Engenharia e Tecnologia Ltda. - ME
Rua São Venceslau, 115 - Vila Bastos
Santo André - SP - CEP 09041-120

Processo / O.S.:

21280

Interessado

interested party

(o mesmo)

Item calibrado

Calibrated item

Analisador de oitavas (classe 1)

Calilab é um Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Marca

Brand

Rion

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades – SI).

Modelo

Model

NA-27

Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em material publicitário, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

Número de série

Serial number

10642254

Identificação

Identification

3286

(informações adicionais na página 2)

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

11/05/2021



Assinado de forma digital
por Elvis Gouveia
DN: cn=Elvis Gouveia,
o=Total Safety Ltda.,
ou=Calilab,
email=elvis@totalsafety.com.
br, c=BR
Dados: 3031.0.11 1023.0.0.1

Total de páginas

Total pages number

10

Data da Emissão:

Date of issue

11/05/2021

Elvis Gouveia
Signatário Autorizado

Authorized Signatory

Página

Page

1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.

Local da calibração

Calibration location

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

Condições ambientais

Environmental conditions

Temperatura	21,1 °C
Umidade relativa	55 %
Pressão atmosférica	933 hPa

Procedimento

Procedure

IT-572: Método de calibração de acordo com a norma IEC 61672-3:2006 - *Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test*. Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. Adicionalmente, são verificados os filtros com o procedimento IT-582, cujo método incorpora testes baseados na norma IEC 61260:1995. A revisão dos procedimentos utilizados são aqueles em vigência na data desta calibração. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

Plano de calibração

Calibration plan

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

Imparcialidade e confidencialidade

Impartiality and confidentiality

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

Incerteza de Medição

Measurement uncertainty

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição (U) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2,00$, para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência k é um valor diferente de 2,00 o valor de k é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

Informações adicionais do item sob teste

Additional information

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca Rion, modelo UC-53A, s/n 315633, pré-amplificador marca Rion, modelo NH-20, s/n 46131. Os fatores de correção em relação ao corpo do sonômetro, difração do microfone e protetor de vento não foram declarados no certificado de calibração, pelo qual não foram considerados, caso o fabricante informe tais fatores posteriormente, o resultado será a simples soma destes com os dados de resposta em frequência declarados neste certificado. Software instalado: v. 2.0.

Rastreabilidade

Traceability

Gerador: Identificação P144, Certificado DIMCI 1515/2019 (Emitente INMETRO/Laeta)

Calibrador Multi-frequência: Identificação P280, Certificado RBC2-11428-508 (Emitente RBC/Calilab)

Linearidade incluindo controle de faixa

testes executados conforme aplicável

final de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	final de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	nível referência (dB)
140	135,0	0,1	140	94,0	0,1	94,0
130	125,0	0,1	130	94,0	0,1	
120	115,0	0,0	120	94,0	0,0	incerteza (dB)
110	105,0	0,0	110	94,0	0,0	0,1
100	95,0	0,0	100	94,0	0,0	
-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	
						tolerância (+/-) (dB)
						1,1

Testes elétricos de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)

normalizado em 1000 Hz

frequência [Hz]	erro pond "A" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	-0,1	1,5	-1,5	95,0
125	-0,1	1,5	-1,5	
250	-0,1	1,4	-1,4	incerteza ("A") (dB)
500	0,0	1,4	-1,4	0,2
1000	0,0	1,1	-1,1	
2000	0,0	1,6	-1,6	
4000	0,0	1,6	-1,6	
8000	0,0	2,1	-3,1	
16000	0,0	3,5	-17,0	

Prévio ajuste no nível e faixa de referência, na ponderação A

frequência [Hz]	erro pond "C" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,5	-1,5	95,0
125	0,0	1,5	-1,5	
250	0,0	1,4	-1,4	incerteza ("C") (dB)
500	0,0	1,4	-1,4	0,2
1000	0,0	1,1	-1,1	
2000	0,0	1,6	-1,6	
4000	-0,1	1,6	-1,6	
8000	-0,1	2,1	-3,1	
16000	-0,1	3,5	-17,0	

Prévio ajuste no nível e faixa de referência, na ponderação A

frequência [Hz]	erro pond "Z" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,5	-1,5	95,0
125	0,0	1,5	-1,5	
250	0,0	1,4	-1,4	incerteza ("Z") (dB)
500	0,0	1,4	-1,4	0,2
1000	0,0	1,1	-1,1	
2000	0,0	1,6	-1,6	
4000	-0,1	1,6	-1,6	
8000	0,0	2,1	-3,1	
16000	-0,3	3,5	-17,0	

Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (A, C, Z)

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (C, F) (dB)	erro pond. (Z, F) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,4	0,1

Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (S, Leq)

testes na faixa de referência (simulação elétrica)

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (A, S) (dB)	erro pond. (A, Leq) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
94,0	0,0	0,0	0,3	0,1

Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)

testes executados conforme aplicável

parâmetro sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
Fast	200	136,0	0,0	0,8	-0,8	0,2	137,0
Fast	2	119,0	-0,4	1,3	-1,8	0,2	
Fast	0,25	110,0	-0,4	1,3	-3,3	0,2	
Slow	200	129,6	-0,1	0,8	-0,8	0,2	
Slow	2	110,0	-0,1	1,3	-3,3	0,2	
LAE	200	130,0	0,0	0,8	-0,8	0,2	
LAE	2	110,0	0,0	1,3	-1,8	0,2	
LAE	0,25	101,0	-0,2	1,3	-3,3	0,2	

Nível sonoro de pico ponderado em C

testes executados conforme aplicável

sinal de teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	138,4	-0,6	2,4	-2,4	0,2	135,0
semiciclo positivo 500 Hz	137,4	-0,2	1,4	-1,4	0,2	
semiciclo negativo 500 Hz	137,4	-0,2	1,4	-1,4	0,2	

Indicação de sobrecarga e teste de estabilidade

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

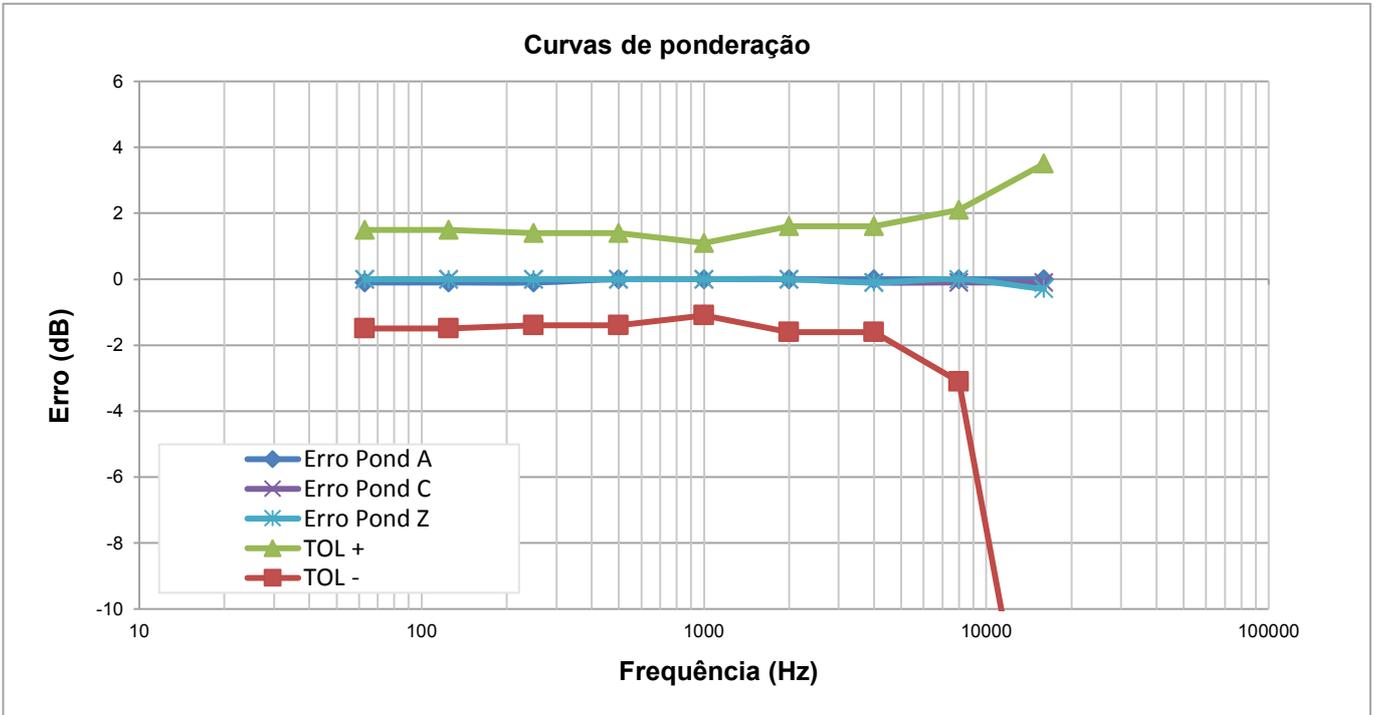
sinal de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	141,4	0,0	1,8	0,2
semiciclo negativo	141,4			
estabilidade de longa duração	94,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	139,0	0,0	0,1	0,1

Ruído auto-gerado

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)	incerteza (dB)	O nível de ruído autogerado (com microfone instalado ou com dispositivo de entrada elétrica) é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito. A incerteza é interpretada neste contexto. A norma não estabelece um critério para a mesma.
microfone instalado	A	20,0	18,6	0,8	
dispositivo de entrada elétrica	A	17,0	13,3	0,5	
dispositivo de entrada elétrica	C	-	19,9		
dispositivo de entrada elétrica	Z	-	25,3		

Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)

(dados normalizados em 1000 Hz)



Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

frequência [Hz]	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	faixa (dB)
125	94,0	0,7	1,5	-1,5	0,5	110
250	94,0	0,4	1,4	-1,4	0,4	k
500	94,0	0,2	1,4	-1,4	0,4	
1000	94,0	0,0	1,1	-1,1	0,4	2,00
2000	94,0	0,1	1,6	-1,6	0,6	
4000	94,0	0,4	1,6	-1,6	0,6	
8000	94,0	1,3	2,1	-3,1	0,6	

O TESTE ACÚSTICO refere-se ao conjunto SONÔMETRO-MICROFONE para o campo sonoro reportado. O sonômetro permaneceu configurado com ponderação C. A menos que o cliente necessite um certificado de calibração exclusivo para microfone, o teste acústico é suficiente para caracterizar a resposta em frequência do conjunto, sonômetro-microfone, no contexto da norma IEC 61672. Os resultados reportados correspondem às condições de CAMPO LIVRE, isto é, níveis sonoros equivalentes àqueles que seriam indicados em resposta às ondas sonoras progressivas planas incidentes a partir da direção de referência. O teste acústico foi executado com um calibrador multi-frequência e posterior aplicação de correções. Os resultados reportados no teste acústico não se aplicam a indicações obtidas com incidência aleatória ou em campo de pressão (as indicações nestes campos requerem aplicação de correções ou uma calibração específica no campo de interesse).

CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2002 PARA ESTABELECE A CONFORMIDADE DO SONÔMETRO: A norma IEC 61672-1:2002 estabelece, para cada um dos testes, critérios de tolerância e incertezas máximas que podem ser praticadas. Com relação às incertezas, o laboratório identifica antecipadamente se o critério de incertezas máximas é atendido e, portanto, não há necessidade, a priori, do cliente fazer esta comprovação. Para identificar se o sonômetro atende determinada tolerância a norma estabelece que, os erros, estendidos pelas incertezas de medição, não devem exceder os limites de tolerância definidos para o teste. Por exemplo, se uma determinada tolerância for de 1 dB, a soma dos valores absolutos do erro e da incerteza de medição não deverá exceder 1 dB.

Filtros de oitavas de classe 1 / Base 2

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	+/-U	k
fm x 0,063	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00
fm x 0,125	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,7	2,00
fm x 0,250	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,4	2,00
fm x 0,500	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,3	2,00
fm x 0,707	133,0	130,0	131,3	131,6	131,7	131,7	131,7	131,7	131,7	131,7	131,7	131,7	---	0,2	2,00
fm x 0,739	135,3	130,0	133,8	134,1	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	---	0,2	2,00
fm x 0,771	135,3	133,7	134,6	134,7	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	---	0,2	2,00
fm x 0,841	135,3	134,4	134,8	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	---	0,2	2,00
fm x 0,917	135,3	134,6	134,8	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	---	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	---	0,2	2,00
fm x 1,091	135,3	134,6	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	---	0,2	2,00
fm x 1,189	135,3	134,4	134,9	135,0	135,0	135,1	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	---	0,2	2,00
fm x 1,297	135,3	133,7	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	---	0,2	2,00
fm x 1,356	135,3	130,0	134,1	134,1	134,1	134,2	134,1	134,1	134,1	134,1	134,1	134,0	---	0,2	2,00
fm x 1,414	133,0	130,0	131,7	131,7	131,7	131,7	131,7	131,7	131,7	131,7	131,7	131,6	---	0,2	2,00
fm x 2,000	117,5	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,3	2,00
fm x 4,000	93,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,4	2,00
fm x 8,000	74,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,7	2,00
fm x 16,000	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro de frequência nominal 500 Hz, cuja frequência exata, para base 10, é de 501,187 Hz, o segundo ponto acima da frequência central, pode ser calculado como: fm x 1,188 = 595,410 Hz.

L_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

L_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada ("---"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser menos infinito.

As frequências centrais identificadas na primeira linha da tabela correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (fm) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações de, pelo menos, 10 dB abaixo do limite L_Sup correspondente.

As tolerâncias identificadas na(s) tabela(s) não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.

Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 2 (tabela 1/3)

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	20	25	31	40	50	63	80	100	125	160	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	67,7	68,1	68,1	68,8	68,8	68,8	69,2	69,5	68,8	69,5	69,2	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	87,0	87,2	87,1	87,6	87,4	87,4	87,6	87,6	87,4	87,7	87,6	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	112,2	112,2	112,3	112,4	112,4	112,4	112,5	112,4	112,4	112,5	112,5	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,1	131,2	131,3	131,3	131,3	131,3	131,3	131,4	131,4	131,4	131,4	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	132,9	133,0	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	133,2	133,2	133,1	133,2	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,0	134,1	134,2	134,2	134,3	134,3	134,2	134,3	134,3	134,3	134,3	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,7	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	134,8	134,9	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	134,8	134,9	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	134,8	134,9	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,8	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,1	134,2	134,2	134,2	134,3	134,3	134,3	134,3	134,2	134,2	134,2	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,0	133,0	133,0	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,2	131,3	131,3	131,3	131,3	131,3	131,3	131,3	131,4	131,5	131,3	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	112,4	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	87,4	86,7	0,0	87,5	86,7	0,0	87,5	86,8	0,0	87,5	86,7	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	57,7	0,0	0,0	57,7	0,0	0,0	57,7	0,0	57,7	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro de frequência nominal 125 Hz, cuja frequência exata, para base 10, é de 125,893 Hz, o segundo ponto acima da frequência central, pode ser calculado como: fm x 1,056 = 132,943 Hz.

L_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

L_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada ("---"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser menos infinito.

As frequências centrais identificadas na primeira linha da tabela correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (fm) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações de, pelo menos, 10 dB abaixo do limite L_Sup correspondente.

As tolerâncias identificadas na(s) tabela(s) não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.

Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 2 (tabela 2/3)

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	0,0	0,0	0,0	57,7	0,0	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	0,0	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	69,2	69,5	69,2	68,8	69,5	69,5	68,8	69,5	69,2	68,8	69,5	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	87,4	87,7	87,6	87,4	87,7	87,6	87,4	87,7	87,6	87,4	87,7	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	112,4	112,5	112,5	112,4	112,5	112,4	112,4	112,5	112,4	112,3	112,5	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,3	131,4	131,4	131,3	131,3	131,4	131,3	131,3	131,3	131,3	131,3	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,2	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,3	134,3	134,3	134,3	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	135,0	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	133,0	133,1	133,1	133,0	133,1	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,3	131,4	131,3	131,3	131,3	131,3	131,3	131,3	131,3	131,3	131,3	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	0,0	87,5	86,7	0,0	87,5	86,7	0,0	87,5	86,7	0,0	87,5	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	0,0	0,0	57,7	0,0	0,0	57,7	0,0	0,0	57,7	0,0	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	1,0	2,00

Filtros de terços de oitava de classe 1 / Base 2 (tabela 3/3)

Lref em 1000 Hz = 135,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	---	+/-U	k
fm x 0,184	65,0	---	57,7	57,7	0,0	57,7	57,7	0,0	57,7	57,7	---	---	---	1,0	2,00
fm x 0,326	74,0	---	69,2	68,8	69,5	69,5	68,8	69,5	69,2	69,2	---	---	---	0,7	2,00
fm x 0,530	93,0	---	87,6	87,4	87,7	87,6	87,4	87,7	87,6	87,4	---	---	---	0,4	2,00
fm x 0,772	117,5	---	112,4	112,3	112,5	112,4	112,3	112,5	112,4	112,3	---	---	---	0,3	2,00
fm x 0,891	133,0	130,0	131,4	131,3	131,3	131,3	131,4	131,3	131,3	131,2	---	---	---	0,2	2,00
fm x 0,905	135,3	130,0	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	133,1	133,0	---	---	---	0,2	2,00
fm x 0,919	135,3	133,7	134,2	134,2	134,2	134,2	134,3	134,2	134,2	134,1	---	---	---	0,2	2,00
fm x 0,947	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,8	---	---	---	0,2	2,00
fm x 0,974	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,8	---	---	---	0,2	2,00
fm	135,3	134,7	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,8	---	---	---	0,2	2,00
fm x 1,027	135,3	134,6	135,0	135,0	135,0	135,0	135,0	134,9	134,9	134,8	---	---	---	0,2	2,00
fm x 1,056	135,3	134,4	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,9	134,7	---	---	---	0,2	2,00
fm x 1,088	135,3	133,7	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,2	134,1	134,0	---	---	---	0,2	2,00
fm x 1,105	135,3	130,0	133,1	133,0	133,1	133,1	133,0	133,0	133,0	132,8	---	---	---	0,2	2,00
fm x 1,122	133,0	130,0	131,3	131,3	131,3	131,3	131,3	131,3	131,2	131,1	---	---	---	0,2	2,00
fm x 1,296	117,5	---	112,5	112,5	112,5	112,5	112,5	112,4	112,3	112,0	---	---	---	0,3	2,00
fm x 1,887	93,0	---	86,7	0,0	87,4	86,7	0,0	87,1	85,9	0,0	---	---	---	0,4	2,00
fm x 3,070	74,0	---	0,0	57,7	0,0	0,0	57,7	0,0	0,0	0,0	---	---	---	0,7	2,00
fm x 5,435	65,0	---	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	57,7	---	---	---	1,0	2,00

Observações adicionais exclusivas desta calibração: Os testes de estabilidade de longa duração e estabilidade em nível alto se aplicam para sonômetros que apontam conformidade com a IEC 61672:2013. Estes testes foram realizados em atendimento a solicitação expressa pelo cliente e foram aplicados os critérios de tolerância e incertezas máximas declaradas na revisão vigente da IEC 61672.

(fim do resultados)

Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)

Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)

(-----)

**Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de
acordo com a ABNT NBR ISO/ IEC 17025, sob o N^o 0149
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N^o 71T30Z21
Chave de Autenticidade (QRCode): 23AS9DP7197H6187K84714**



Pág. 1/2

1. CLIENTE: CM2 ENGENHARIA E TECNOLOGIA LTDA ME.

Endereço: RUA SAO VENCESLAU, N^o 115 - VILA BASTOS - SANTO ANDRE - SP - Brasil

Contato: CLAUDIA MAGALHAES / (11) 4438-4132

2. INSTRUMENTO CALIBRADO: CRONÔMETRO

Código: 3382

Marca: ANYTIME

Modelo: XL-009

N^o Série: NÃO CONSTA

Tipo: DIGITAL

3. IDENTIFICAÇÃO DA CALIBRAÇÃO:

Data de recebimento: 23/04/2021

Período de calibração: 23/04/2021

Data de emissão: 26/04/2021

Local de calibração: Trescal - Santo André

Endereço: Rua Francisco Bonilha, 19 - Vila Príncipe de Gales - Santo André - SP - Brasil

4. CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Temperatura Ambiente

Umidade Relativa do Ar

(20±1) °C

(55±15) %ur

Incerteza de medição referente as condições ambientais:

Temperatura: 0,4 °C

Umidade: 2 %ur

5. RESUMO DO MÉTODO DE CALIBRAÇÃO:

Método(s): M-019 Rev - 09

Descrição do Método: A Calibração foi realizada conforme método citado comparando-se o instrumento com o padrão listado no item 8. A série de medições (números de leituras e pontos na escala) estão definidas nas tabelas de valores encontrados.

6. COMENTÁRIOS:

A reprodução deste documento somente poderá ser feita integralmente. Reprodução de partes requer a aprovação prévia e por escrito da MEC-Q. Os resultados apresentados referem-se exclusivamente ao equipamento/código em questão, submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a qualquer lote. Eventuais ajustes, laudo e interpretações dos resultados não fazem parte do escopo de acreditação deste Laboratório. Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, a qual avaliou a competência de medição do Laboratório e comprovou sua rastreabilidade à padrões nacionais de medida. A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência (k), o qual para uma distribuição t com graus de liberdade efetivos (Veff) corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02. O valor de referência (Vref) e o Erro são formatados em função da Incerteza Expandida conforme orientações da Cgcre.

7. EQUIPAMENTOS AUXILIARES:

P-159/52 - TERMOHIGROMETRO - K469HA20 (MEC-Q CAL 0149) - Válido até:30/11/2021

8. PADRÕES UTILIZADOS NA CALIBRAÇÃO:

P-082/31 - FREQUENCIMETRO - LIT33-LIT00-CC-10136 (LIT CAL 0022) - Válido até:30/11/2021

RICARDO CORACCINI

Executante

RICARDO GODINHO LOMBARDO

Signatário autorizado



**Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de
acordo com a ABNT NBR ISO/ IEC 17025, sob o N^o 0149
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO N^o 71T30Z21**

Pág. 2/2

9. VALORES ENCONTRADOS:

Faixa de indicação: 0,00 s à 1799,99 s

Valor de uma divisão: 0,01 s

Valores Encontrados						
VI	VRef	Erro	Incerteza Expandida	Unidade de Medida	k	Veff
420,00	420,027	-0,027	0,019	s	2,00	∞
1080,03	1080,077	-0,047	0,019	s	2,00	∞

VI - Valor Indicado pelo Instrumento **VRef** - Valor de Referência

Faixa de indicação: 1800 s à 35999 s

Valor de uma divisão: 1 s

Valores Encontrados						
VI	VRef	Erro	Incerteza Expandida	Unidade de Medida	k	Veff
2160	2160,22	-0,22	0,57	s	2,00	∞
10800	10800,31	-0,31	0,57	s	2,00	∞
21600	21600,42	-0,42	0,57	s	2,00	∞

VI - Valor Indicado pelo Instrumento **VRef** - Valor de Referência

Observação: - CALIBRADO NOS PONTOS SOLICITADOS PELO CLIENTE.

----- Fim do certificado -----

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Calibração realizada sem ajuste prévio.

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o nº 157

Contratante

Contracting

Nome : CM2 Engenharia E Tecnologia Ltda

Name

Endereço : Rua São Venceslau, 115 - Santo André - SP - CEP 09.041-120

Address

Dados do objeto da calibração

Object's data of calibration

Objeto da calibração : Trena a Laser

Object of calibration

Faixa nominal : 10000 mm

Nominal range

Valor de uma divisão : 1 mm

Scale interval

Identificação : 3086

Identification

Tipo : Digital

Type

Protocolo : 3941-21

Protocol

Fabricante : Stanley

Manufacturer

Nº de Série : -

Serial number

Usuário : -

User

Padrões de referência

Reference standard

Trena; PD-028-5; Cert. nº 3117/19; Val. set/2021; Rastreabilidade - CAL 0034

Termômetro Digital; PT-003-3; Cert. nº 0228-21; Val. mar/2023; Rastreabilidade - CAL 0157

Termômetro de Líquido em Vidro; PT-012; Cert. nº 599-20; Val. out/2024; Rastreabilidade - CAL 0157

Procedimento de calibração

Calibration procedure

Sobre um plano horizontal foi posicionado o padrão (SMP) e sobre um dispositivo ajustável foi posicionado o equipamento a ser calibrado (SMC), sendo que o (SMP) foi tracionado com uma força de 20 N. Foram realizados 3 ciclos de medição para cada ponto pré-estabelecido. A calibração foi realizada conforme procedimento de calibração PC - 017 revisão: 011.

Data da calibração: 11/08/2021

Date of calibration

Data da emissão: 11/08/2021

Date of emission

Condições ambientais

Environmental conditions

Temperatura : (20,0 ± 1,0)°C

Notas

Notes

Correção: Valor adicionado algebricamente ao valor indicado na trena, para obter o resultado corrigido.

Valor de referência: Valor verdadeiro convencional.

Os resultados apresentados neste documento foram obtidos sem a realização de ajuste do objeto calibrado.

Este certificado de calibração atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre, que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.

A calibração foi realizada nas instalações permanentes no Laboratório de Medidas Dimensionais (LMD).

Executante: Lucas Domingues da Cruz



Fernando de Luna Canha
Signatário Autorizado
Certificado Assinado Digitalmente

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o n° 157

Resultados (mm)

Results

Valor de Referência	Valor Indicado	Correção (mm)	U	k	v_{eff}
0	0	0	1	2,00	infinito
500	500	0	1	2,00	infinito
1.000	1.000	0	1	2,00	infinito
2.000	2.001	-1	1	2,00	infinito
3.000	3.000	0	1	2,00	infinito
10.000	10.001	-1	1	2,00	infinito

Valores máximos obtidos (mm)

Maximos values obtained

Correção	U
-1	1



DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Il produttore:

B.I.G. S.r.l. via Guardia del Consiglio 6/B
47899 Serravalle – Repubblica San Marino -

Dichiara sotto la propria responsabilità che il prodotto:

macchina per la riproduzione del rumore da calpestio

Modello:

PIKKIO

è una sorgente sonora ad impatto progettata per soddisfare le specifiche degli standard in materia di misurazione della trasmissione sonora da impatto e in particolare a:

UNI 11569 2015

ISO 140-6 1998

ISO 140-8 1997

ISO 140-11 2005

DIN 52210 Rev. 199

ASTM E 492

ISO 717

nello specifico:

- Il generatore di rumore di calpestio è provvisto di cinque martelli posti in linea retta con un interasse di (100 ± 3) mm;
- La distanza tra il centro dei supporti del generatore e l'interasse dei martelli è almeno 100 mm. I supporti sono muniti di ammortizzatori vibrazionali;
- ciascun martello che colpisce il solaio ha una massa effettiva di 500 g che cade liberamente da un'altezza di 40 mm con una tolleranza di $\pm 5\%$;
- La parte del martello che colpisce il solaio è cilindrico con un diametro di $(30 \pm 0,2)$ mm. La superficie d'impatto è di acciaio temperato di forma sferica con un raggio di curvatura di (500 ± 100) mm.;
- Il generatore di rumore di calpestio è completamente automatizzato;
- Il tempo medio tra gli impatti è di (100 ± 5) ms. ;
- L'intervallo tra due impatti successivi è (100 ± 20) ms.;
- L'intervallo tra l'impatto e il sollevamento del martello è minore di 80 ms..

- UFFICIO TECNICO -

INFO LINE ++39-0549-955568 - WWW.PHON-X.COM - SUPPORT@PHON-X.COM -
ENGINEERING@PHON-X.COM

VIA GUARDIA DEL CONSIGLIO 6/A 47899 SERRAVALLE RSM



Inoltre:

- è conforme alla **Direttiva 89/336/CEE (Compatibilità Elettromagnetica)** e successive **modifiche 92/31/CEE e 93/68/CEE**, secondo i seguenti standard:
EN 50082-1:1997, EN 55013:1990, EN 55020:1994
- è conforme alla **Direttiva 73/23/CEE (Bassa Tensione)** e successive **modifiche 93/68/CEE**, secondo i seguenti standard:
EN 60065:1998, EN 60204-1:1997
- è conforme alla **Direttiva 98/37 CEE (macchine)**.

B.I.G. s.r.l.
Quality Manager
Giusto Ingrassia
(Legale rappresentante)

Serravalle – Repubblica San Marino - li 15 Maggio 2015

- UFFICIO TECNICO -

INFO LINE ++39-0549-955568 - WWW.PHON-X.COM - SUPPORT@PHON-X.COM -
ENGINEERING@PHON-X.COM

VIA GUARDIA DEL CONSIGLIO 6/A 47899 SERRAVALLE RSM

Declaração de Conformidade de Desempenho

Produto: DDC-100, fonte sonora omnidirecional

A GROM Equipamentos Eletromecânicos Ltda. declara sob sua inteira responsabilidade que:

A fonte sonora omnidirecional, modelo DDC-100, número de série **087**, quando testada com o pré-amplificador PAA-100, o amplificador Hypex PSC2.400 e reproduzindo sinal do arquivo de áudio **Ruido_Branco-44.7-5620Hz_94dBu.pm3** (fornecido com o conjunto), atende aos requisitos das seguintes normas internacionais:

ISO 16283-1:2014 Acoustics -- Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 1: Airborne sound insulation / Annex B

ISO 3382-2:2008 Acoustics -- Measurement of room acoustic parameters -- Part 2: Reverberation time in ordinary rooms

Este produto foi fabricado conforme os procedimentos internos de fabricação e qualidade da GROM.

Todos os alto-falantes deste produto são individualmente testados antes da montagem final para garantir o pleno atendimento aos requisitos acima.

Esta declaração de conformidade, não afeta as obrigações dispostas na garantia do produto.

Documento: COM04-2205/2018
Rio de Janeiro, 22 de Maio de 2018


Gilberto Fuchs de Jesus, M.Sc.
CREA-RJ 881037738/D

2

Janela de Correr

2 Folhas

SEM BAGUETES

Laboratório de Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Instalações Prediais/HE

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 152 560-203

Cancela e substitui o Relatório de Ensaio nº 1 151 563-203

CLIENTE: CDA COMERCIO INDUSTRIA DE METAIS LTDA

CNPJ: 12.766.216/0002-22

ENDEREÇO: AV. MARIA LEONOR, 1067

CEP: 09.920-080, DIADEMA / SP

NATUREZA DO TRABALHO: Determinação da isolamento sonora.

REFERÊNCIA: Orçamento 6590/24, aceito pelo cliente em 16/08/2024 e informações complementares recebidas em 18/09/2024. Caso o presente Relatório venha a ser utilizado em processo judicial, solicite-se comunicação ao IPT, por meio do e-mail: atendimentosjudiciais@ipt.br.

1 ITEM DECLARADO PELO CLIENTE: "J02 - Janela de correr em 2 folhas com peitoril fixo – Renoir 2.2.

Dimensões aproximadas: (L x H) 1995 x 2097 mm.

Descrição:

a) Duas folhas móveis, com tipologia de correr, compostas de vidro comum de 4 mm de espessura, fixadas por meio de gaxetas perimetrais de composto elastomérico. Peitoril fixo com vidro único laminado com espessura de 6 mm (3+película PVB+3).

b) Cada folha de correr contém um par de roldanas em sua travessa inferior, escovas com barreira plástica nos montantes, travessas e mata junta. Fecho do tipo concha convencional (Slide).

c) O contramarco foi instalado com argamassa em vão de alvenaria. O marco foi parafusado no contramarco, com vedação perimetral usando fita VHB 11x3 e silicone neutro".

2 CORPO DE PROVA

2.1 Identificação no laboratório: O.S. 1687-24.

2.2 Descrição

Janela metálica de correr com duas folhas móveis de vidro monolítico com espessura de 4 mm espessura e peitoril de vidro laminado com espessura de 6 mm (3 mm + película de PVB + 3 mm).

Nos Anexos A e B são apresentados, respectivamente, "detalhes e fotos da composição do item" e "detalhes do item fornecidos pelo Cliente".

3 MÉTODO UTILIZADO

O ensaio foi realizado de acordo com o método descrito na norma ISO 10140-2:2021

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
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 Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Instalações Prediais/HE
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

Acoustics – Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Measurement of airborne sound insulation".

Foram calculados, também, o Índice de Redução Sonora Ponderado e os Coeficientes de Adaptação do Espectro, R_w (C; C_{tr}), conforme a norma ISO 717-1:2020 *Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Airborne sound insulation.*

4 INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

Tabela 4.1 – Dados dos equipamentos e calibrações.

Equipamento			Dados da calibração	
Tipo/Modelo	Denominação HE/LCAP	Nº de Série	Certificado Nº	Validade
Analisador Sonoro 01dB, mod. NDB1002000A e respectivos filtros	SAN-02	LCF022290-220	RBC3-12209-694, RBC3-12210-571, RBC3-12210-699, RBC3-12215-463, RBC3-12215-562, RBC3-12215-610, RBC3-12216-375, RBC3-12216-465, RBC3-12216-555, RBC3-12216-653 e RBC3-12216-730	Mai/25
Calibrador de nível sonoro 01dB; mod. CAL 21	CNS-06	35293371 (2009)	4935-2022	Out/24
Microfone capacitivo GRAS; modelo 40AQ e pré-amplificador GRAS, modelo 26CA	MIC-21 e PRE-21	101886 e 119239	CBR2200804	Out/24
	MIC-37 e PRE-22	118751 e 119240	CBR2200806	
	MIC-31 e PRE-31	174474 e 168997	CBR2200807	
	MIC-32 e PRE-32	180453 e 168998	CBR2200808	
	MIC-33 e PRE-33	180456 e 168999	CBR2200809	
	MIC-38 e PRE-38	151720 e 040813	CBR2200859	
	MIC-24 e PRE-24	118742 e 119242	CBR2200805	
	MIC-34 e PRE-34	180458 e 181783	CBR2200856	
MIC-35 e PRE-35	180459 e 181784	CBR2200857		
MIC-36 e PRE-36	160811 e 181785	CBR2200855		
Data Logger ALMEMO modelo 2390-5 acoplado a sensor de temperatura e umidade ALMEMO modelo FHA646-1	THI-02	H07010069 e 01121408	201585-101	Fev/25
Data Logger ALMEMO modelo 2390-5 acoplado a sensor de pressão	BAR-01	H0104240G e U2600mb	199599-101	Out/25
Trena Starret 05 m- REF: TS34-5ME	TRN-03	S/N	187929-101	Dez/24
Paquímetro digital Western modelo DC-60 com capacidade de 0-150 mm e resolução de 0,01 mm	PAQ-05	S/N	200 673-101	Jan/26

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
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 Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Instalações Prediais/HE
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

Tabela 4.2 – Equipamentos que não necessitam de calibração.

Tipo/Modelo	Número de série
Amplificador de Potência Hot Sound	7020554
Amplificadores/Caixas Dodecaédricas	B262a-A12; B262b-A12; B263a-A12; B263b-A12

5 RESULTADOS

Ensaio realizado em 14 de agosto de 2024.

Na Tabela 5.1 são apresentados os valores do Índice de Redução Sonora para cada faixa de frequências (apresentados também em forma gráfica na Figura 5.1), o Índice de Redução Sonora Ponderado e os Coeficientes de Adaptação do Espectro, calculados conforme a norma ISO 717-1:2020.

Tabela 5.1: Valores de Índice de Redução Sonora por faixas de terço de oitava.

Frequência (Hz)	Índice de Redução Sonora (dB)
100	17,3
125	21,2
160	20,5
200	20,8
250	22,5
315	23,1
400	23,4
500	25,0
630	26,0
800	26,5
1000	26,2
1250	26,4
1600	26,0
2000	24,7
2500	24,7
3150	25,5
4000	26,9
5000	31,6

$$R_w (C; C_{tr}) = 26 (-1; -1) \text{ dB}$$

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
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 Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Instalações Prediais/HE
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

R_w = Índice de Redução Sonora Ponderado

C = Coeficiente de Adaptação do espectro para Ruído Rosado

C_{tr} = Coeficiente de Adaptação do Espectro para Ruído de Trânsito

Temperatura: 16,5 °C

Umidade Relativa: 64 %

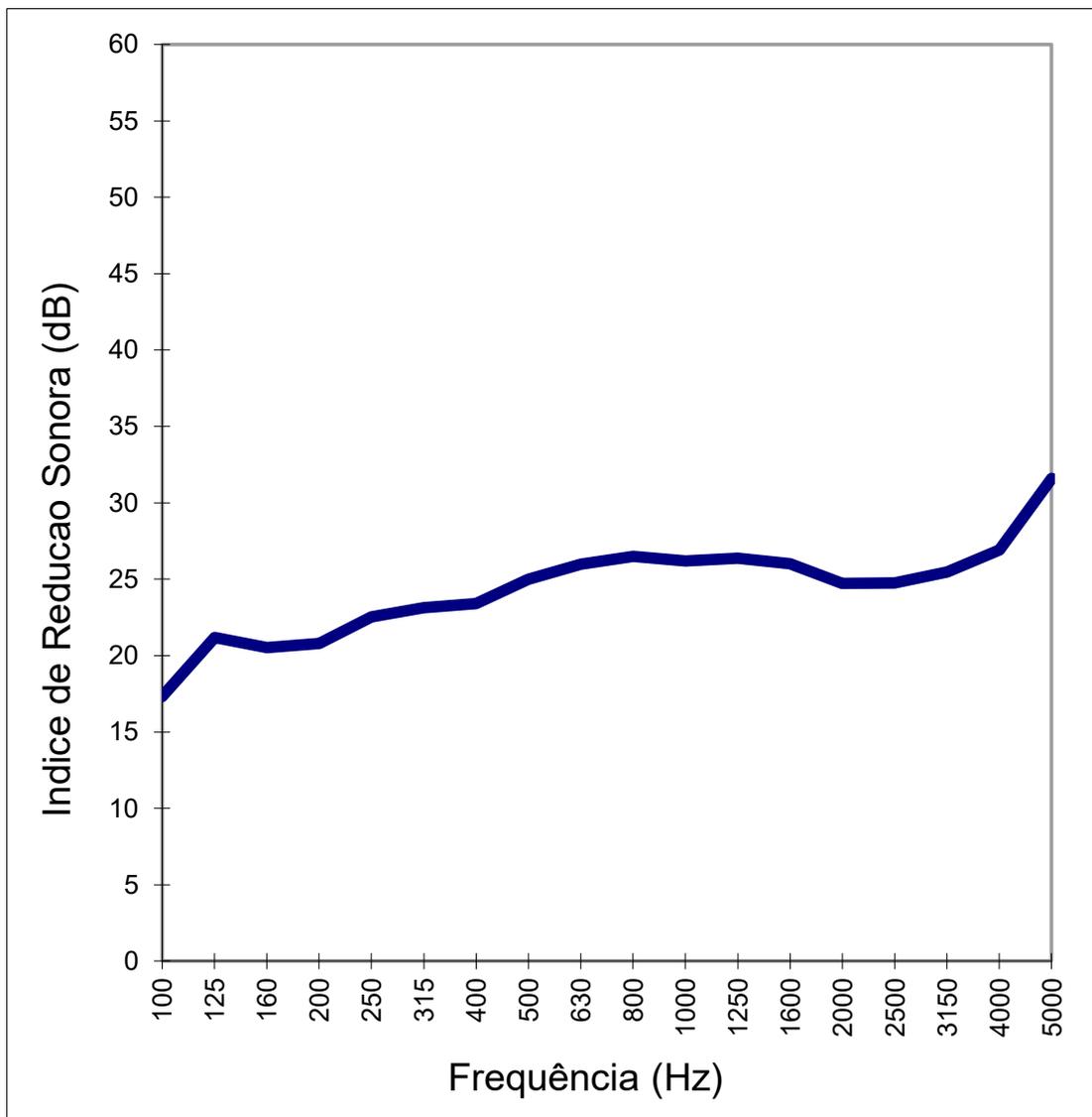


Figura 5.1: Índice de Redução Sonora por faixas de terço de oitava.

6 ANEXOS

Anexo A – Detalhes e fotos da composição do item.

07 páginas.

Anexo B – Esquema do item fornecido pelo cliente

01 página.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
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 Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Instalações Prediais/HE
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

Anexo C – Dados adicionais sobre as instalações laboratoriais e os procedimentos de medição 01 página.

EQUIPE TÉCNICA

- Cristiano Barbosa da Silva, Técnico de Edificações – FIPT;
- Cristina Yukari Kawakita Ikeda, Arquiteta, Doutora – IPT;
- Eliane Hayashi Suzuki, Arquiteta, Doutora – FIPT;
- Henrique Lima Pires, Engenheiro Civil, Mestre – FIPT;
- Lucia Santos Szendler Baladore, Técnica – IPT;
- Marcelo de Mello Aquilino, Físico, Mestre – IPT;
- Maria Akutsu, Física, Doutora – IPT;

Apoio Administrativo: Vitória Maria de Jesus Guimarães Florindo, Secretária, FIPT.

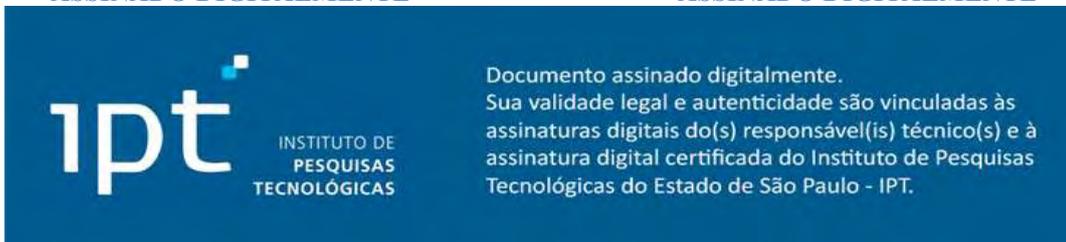
São Paulo, 21 de novembro de 2024.

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES
Laboratório de Conforto Ambiental, Eficiência
Energética e Instalações Prediais
Física Dr^a Maria Akutsu
Pesquisadora
RE Nº 2644.3

ASSINADO DIGITALMENTE

HABITAÇÃO E EDIFICAÇÕES
Laboratório de Conforto Ambiental, Eficiência
Energética e Instalações Prediais
Físico Mestre Marcelo de Mello Aquilino
Gerente Técnico
RE Nº 8876

ASSINADO DIGITALMENTE



Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
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.

ANEXO A – Detalhes e fotos da composição do item

A ficha descritiva a seguir apresenta detalhes da composição e instalação do corpo de prova. A seguir também são apresentadas as fotos de detalhes relevantes, cujos números são relacionados na coluna “Foto” da ficha.

Item	Detalhes do corpo de prova				Foto	
Descrição						
1	Janela metálica de correr com duas folhas móveis de vidro monolítico com espessura de 4 mm espessura e peitoril de vidro laminado com espessura de 6 mm (3 mm + película de PVB + 3 mm)	Vista da câmara de emissão			01	
		Vista da câmara de recepção			02	
2	Marco					
2.1	Dimensões (mm) *	a) Largura	b) Altura	c) Espessura		
		1995	2100	53		
2	Elementos de vedação presentes no marco em contato com as folhas					
	2.2	Travessa superior	a) à meia largura	Segmento de escova		03
			b) às extremidades	Segmento de escova		04
			c) ao longo da travessa	não contém		
	2.2	Travessa inferior	d) à meia largura	Segmento de escova		05
			e) às extremidades	Segmento de escova		06
			f) ao longo da travessa	não contém		
	2.2	Montantes laterais	g) ao longo dos montantes	Escova		07
3	Peitoril					
3.1	Altura do peitoril (mm)	868	3.2	Quantidade de folhas	1	
3.2	A(s) folha(s) do peitoril é(são)	Fixas				
3.3	a) Tipo do vidro	laminado	b) Espessura (mm)	6 (3 + película de PVB + 3)		
4	Folhas					
4.1	Quantidade					
		a) De vidro	b) Venezianas c/ furos	c) Venezianas s/ furos		
	Móvel	2	não contém	não contém		
	Fixa	não contém	não contém	não contém		
4.2	a) Tipo do vidro	monolítico	b) Espessura (mm)	4		
4.3	Fixação dos vidros	gaxetas elastoméricas				

(continua)

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
 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 Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Instalações Prediais/HE
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

(continuação)

4 .4	Dimensões das folhas (mm) *	Largura	Altura	Espess. dos montantes	Espess. das travessas	
		989	119	23	17	
4 .5	Montante de reforço	não contém				
4 .6	Elementos de vedação presentes nas folhas em contato com o marco e folhas adjacentes					
	a) Nos montantes laterais em contato com o marco	Escova com barreira plástica			08	
	b) Nas travessas	Escova com barreira plástica			09	
	c) Nos montantes centrais em contato com a folha adjacente	Escova com barreira plástica			10	
	d) No engate "mão-de-amigo"	Perfil elastomérico				
	e) Vedação no topo dos montantes	Escova			08	
	e) Vedação na base dos montantes	Escova			09	
4 .7	Fecho					11
	a) Tipo	b) Pontos de travamento	c) Possui alçamento			
	concha	1 por fecho	Não			
4 .8	Roldanas	Possui sistema de roldanas na travessa inferior			09	
4 .9	Obs:	Foi aplicado selante de silicone nas juntas entre os perfis da folha			12 e 13	
5	Instalação do corpo de prova					
5 .1	Tipo de instalação	Parafusamento no contramarco				
5 .2	Vedações nas juntas perimetrais	Selante de silicone nas juntas e banda acústica na interface entre marco e contra-marco			14 e 15	
5 .3	Data de instalação	10/08/2024				
* As dimensões apresentadas nesta ficha são aproximadas						

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
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 Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Instalações Prediais/HE
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111



Foto 1



Foto 2

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
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 Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Instalações Prediais/HE
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111



Foto 3

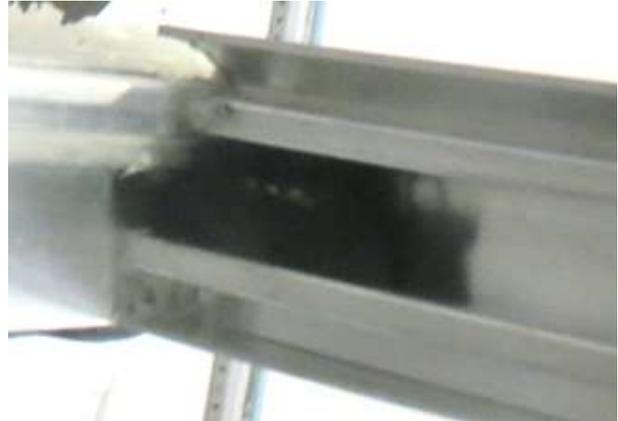


Foto 4



Foto 5



Foto 6

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
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 Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Instalações Prediais/HE
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
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 Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Instalações Prediais/HE
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111



Foto 11



Foto 12



Foto 13

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
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 Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Instalações Prediais/HE
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111



Foto 14



Foto 15

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
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 Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Instalações Prediais/HE
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

ANEXO C - Dados adicionais sobre as instalações laboratoriais e os procedimentos de medição

1 Características das câmaras reverberantes utilizadas

Câmara de Emissão

Volume: 225 m³

Área de superfície: 252 m²

Número de difusores: 14

Câmara de Recepção

Volume: 217 m³

Área de superfície: 229 m²

Número de difusores: 13

Área média do difusor: 3,5 m²

2 Condições de preparação do item

Montagem: Externa às câmaras em pórtico especial de concreto para ensaios de paredes, com 0,30 m de espessura, e vão de aproximadamente 4 m de largura e 3 m de altura com fechamento parcial em alvenaria de tijolos maciços cerâmicos, revestidos com argamassa em ambas as faces.

Posicionamento: Por inserção entre as câmaras com vedação pneumática.

3 Medição do nível de pressão sonora

Tipo de ruído: Ruído com o espectro da energia em função da frequência da forma de -3 dB/oitava ("Rosado").

Posição da fonte: Duas caixas acústicas dodecaédricas posicionadas em duas posições específicas da câmara reverberante e duas caixas acústicas tipo *subwoofer* colocadas em dois dos triedros inferiores da câmara reverberante que não contém o plano do item.

Número de posições do microfone: cinco em cada câmara.

Distância mínima do microfone de quaisquer superfícies refletoras sonoras: 1,2 m.

Distância mínima do microfone em relação à fonte: 2 m.

Filtragem do sinal: Bandas de terço de oitava.

Tempo de integração: 30 segundos.

4 Medição do tempo de reverberação

Método de medição: Método do som interrompido

Número de posições da fonte: Duas caixas acústicas dodecaédricas, posicionadas em duas posições específicas da câmara reverberante, empregadas alternadamente.

Número de posições do microfone: Cinco

Número de registros de tempo de reverberação por ponto: No mínimo dez.

Os resultados apresentados neste documento se aplicam somente ao item ensaiado ou calibrado.
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.

3

Janela de Correr

2 Folhas

SEM ESCOVAS

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 110 174-203

CLIENTE: CDA COMERCIO INDÚSTRIA DE METAIS LTDA

CNPJ: 07.288.647/0004-52

AVENIDA DOS ESTADOS, 2062

09210-580 – SANTO ANDRÉ/SP

NATUREZA DO TRABALHO: Determinação da isolamento sonora.

REFERÊNCIA: Orçamento 2807/19, aceito pelo cliente em 12/03/2019.

1 ITEM DECLARADO PELO CLIENTE: "Linha Renoir 2.2 Janela com duas folhas de correr sem bagueete para receber vidro"

2 CORPO DE PROVA

2.1 Identificação no laboratório: O.S. 900-19.

2.2 Dimensões aproximadas: 1500 mm x 1200 mm.

2.3 Descrição

Janela composta por perfis metálicos, com as seguintes características:

- a) Duas folhas móveis, com tipologia de correr, cada qual composta por pano de vidro laminado, com espessura total nominal declarada pelo Cliente de 6 mm (3 mm + película de PVB + 3 mm), fixados por meio de gaxetas perimetrais de compósito elastomérico;
- b) Cada folha contém roldanas em sua travessa inferior, vedação com tiras compostas por núcleo de espuma coberto por película de compósito plástico nos contatos do montante lateral com o marco e no contato entre os montantes centrais, escovas com barreira de compósito plástico nos contatos de suas travessas com o marco, fecho do tipo concha, posicionado, aproximadamente, à meia altura do montante lateral, e perfil metálico de reforço fixado ao montante central;
- c) O marco contém vedação com tiras compostas por núcleo de espuma coberto por película de compósito plástico nos contatos de seus montantes laterais em contato com as folhas e escovas de vedação nas extremidades e no centro de suas travessas em contato com as folhas;
- d) O contra-marco foi instalado com argamassa em vão de alvenaria, o marco foi parafusado no contra-marco sendo aplicada uma manta de compósito plástico nesta interface, e as juntas entre o marco e as paredes do vão foram vedadas com silicone acético antifungo.

Nos Anexos A e B são apresentados, respectivamente, fotos do item ensaiado e detalhes do item fornecidos pelo Cliente.

3 MÉTODO UTILIZADO

O ensaio foi realizado de acordo com o método descrito na norma ISO 10140-2:2010

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT

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

Acoustics – Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Measurement of airborne sound insulation".

Foram calculados, também, o Índice de Redução Sonora Ponderado e os Coeficientes de Adaptação do Espectro, $R_w(C;C_{tr})$, conforme a norma ISO 717-1:2013 *Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Airborne sound insulation.*

4 INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

Tabela 4.1 – Dados dos equipamentos e calibrações

Equipamento			Dados da calibração	
Tipo/Modelo	Denominação CETAC/LCA	Nº de Série	Certificado IPT nº	Validade
Analisador Sonoro de seis canais 01dB, mod. NDB1002000A e respectivos filtros	SAN-02	LCF022290-220	171715-101; 171716-101 e 171741-101.	Mar/21
Calibrador de nível sonoro 01dB; mod. CAL 21	CNS-09	34113618 (2011)	172 617-101 e 172 618-101	Mar/21
Microfone capacitivo GRAS; modelo 40AQ e pré-amplificador GRAS, modelo 26CA	MIC-21 e PRE-21	101886 e 119239	166331-101	Jun/20
	MIC-37 e PRE-22	118751 e 119240	166332-101	
	MIC-23 e PRE-23	101948 e 119241	166333-101	
	MIC-24 e PRE-24	118742 e 119242	166334-101	
	MIC-35 e PRE-35	180459 e 181784	166427-101	
	MIC-26 e PRE-26	118749 e 119245	166336-101	
Data Logger ALMEMO modelo 2390-5 acoplado a sensor de temperatura e umidade ALMEMO modelo FHA646-1	THI-02	H07010869 e 01121408	170983-101	Fev/20
Data Logger ALMEMO modelo 2390-5 acoplado a sensor de pressão	BAR-02	H07010869 e FD A 612-MA	173062-101	Mai/21

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

Tabela 4.2 – Equipamentos que não necessitam de calibração.

Tipo/Modelo	Número de série
Amplificador de Potência Hot Sound	7020554
Amplificadores/Caixas Dodecaédricas	B262a-A12; B262b-A12; B263a-A12; B263b-A12

5 RESULTADOS

Ensaio realizado em 12 de junho de 2019.

Na Tabela 5.1, são apresentados os valores do Índice de Redução Sonora para cada faixa de frequências (apresentados também em forma gráfica na Figura 5.1), o Índice de Redução Sonora Ponderado e os Coeficientes de Adaptação do Espectro, calculados conforme a norma ISO 717-1:2013.

Tabela 5.1: Valores de Índice de Redução Sonora por faixas de terço de oitava.

Frequência (Hz)	Índice de Redução Sonora (dB)
100	23,5
125	25,3
160	23,8
200	23,4
250	25,2
315	27,3
400	28,9
500	30,6
630	31,3
800	32,1
1000	32,3
1250	33,0
1600	31,2
2000	29,5
2500	29,9
3150	33,8
4000	36,5
5000	40,3

$$R_w (C; C_{tr}) = 31 (0; -1) \text{ dB}$$

R_w = Índice de Redução Sonora Ponderado

C = Coeficiente de Adaptação do espectro para Ruído Rosado

C_{tr} = Coeficiente de Adaptação do Espectro para Ruído de Trânsito

Temperatura: 19,6 °C

Umidade Relativa: 77 %

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

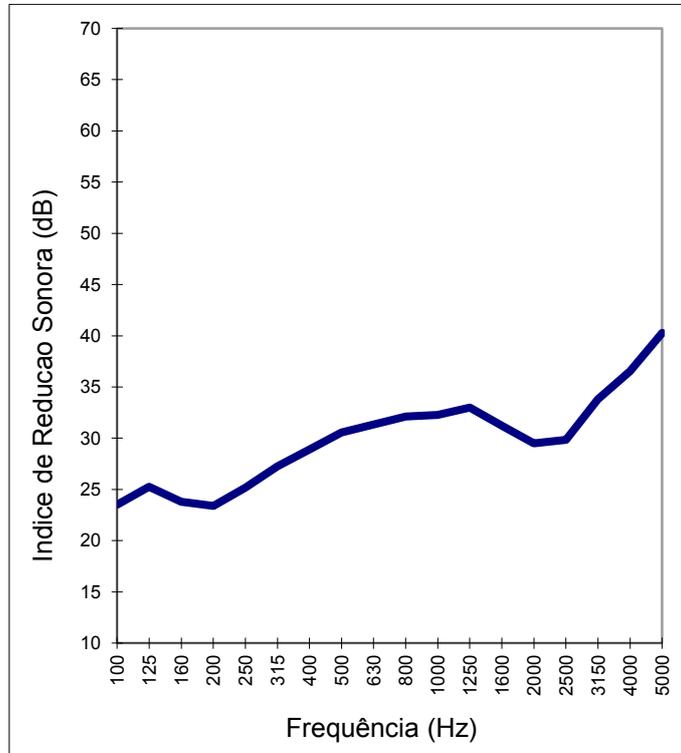


Figura 5.1: Valores de Índice de Redução Sonora por faixas de terço de oitava.

6 ANEXOS

Anexo A – Fotos e detalhes do item ensaiado.	2 páginas.
Anexo B – Esquema do item fornecido pelo cliente	1 página.
Anexo C – Dados adicionais sobre as instalações laboratoriais e os procedimentos de medição.	1 página.

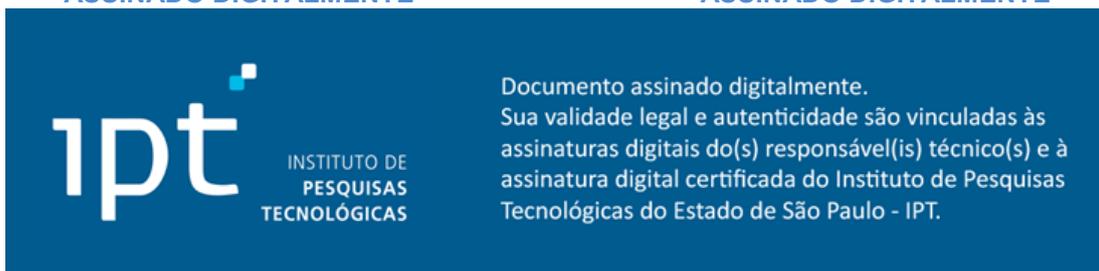
São Paulo, 26 de junho de 2019.

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Laboratório de Conforto Ambiental e
Sustentabilidade dos Edifícios
Físico Mestre Marcelo de Mello Aquilino
Supervisor de Ensaio
RE nº 8876

ASSINADO DIGITALMENTE

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Laboratório de Conforto Ambiental e
Sustentabilidade dos Edifícios
Física Dra. Maria Akutsu
Chefe do Laboratório
RE nº 2644.3

ASSINADO DIGITALMENTE



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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

EQUIPE TÉCNICA

Centro Tecnológico do Ambiente Construído – CETAC

Laboratório de Conforto Ambiental e Sustentabilidade das Edificações – LCA

Gerente do Projeto: Maria Akutsu, Física, Doutora – IPT;

- André Delfino Azevedo, Engenheiro Civil, Mestre – IPT;
- Elisa Morandé Sales, Física, Doutora – IPT;
- Henrique Lima Pires, Engenheiro Civil – FIPT;
- Lucia Santos Szendler Baladore, Técnica – IPT;
- Marcelo de Mello Aquilino, Físico, Mestre – IPT;
- Paulo Cárnio, Técnico – IPT.

Apoio Administrativo: Melissa Revoredo Braga, Secretária – 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.

ANEXO A – Fotos do item ensaiado



Foto 1 – Fecho do tipo concha.



Foto 2 – Escovas presentes na travessa superior da folha.



Foto 3 – Detalhes presentes no montante central.



Foto 4 – Tiras de espuma coberta com compósito plástico presentes no montante lateral.

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111



Foto 5 – Detalhes presentes no marco e interface com o contramarco.



Foto 6 – Fragmentos da tira de espuma coberta com compósito plástico e da escova de vedação.



Foto 7 – Porta vista da câmara de emissão.

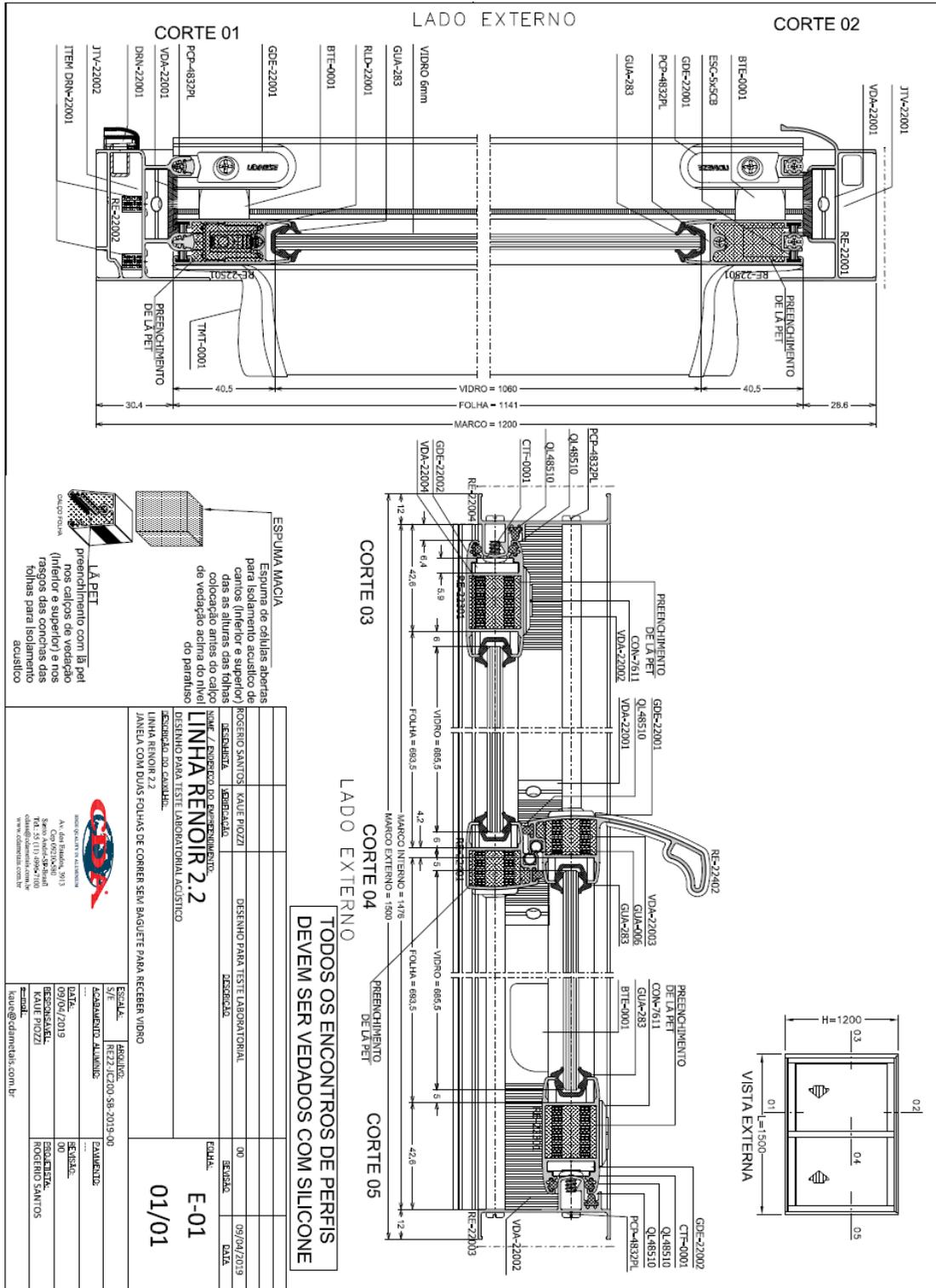


Foto 8 – Porta vista da câmara de recepção.

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
 Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

ANEXO B - Esquema do item fornecido pelo 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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

ANEXO C - Dados adicionais sobre as instalações laboratoriais e os procedimentos de medição

1 Características das câmaras reverberantes utilizadas

Câmara de Emissão

Volume: 225 m³

Área de superfície: 252 m²

Número de difusores: 14

Câmara de Recepção

Volume: 217 m³

Área de superfície: 229 m²

Número de difusores: 13

Área média do difusor: 3,5 m²

2 Condições de preparação do item

Montagem: Externa às câmaras em pórtico especial de concreto para ensaios de paredes, com 0,30 m de espessura, e vão de aproximadamente 3 m de largura e 4 m de altura, com fechamento parcial em alvenaria de tijolos maciços cerâmicos, revestidos com argamassa em ambas as faces.

Posicionamento: Por inserção entre as câmaras com vedação pneumática.

3 Medição do nível de pressão sonora

Tipo de ruído: Ruído com o espectro da energia em função da frequência da forma de - 3 dB/oitava ("Rosado").

Posição da fonte: Duas caixas acústicas dodecaédricas posicionadas em duas posições específicas da câmara reverberante e duas caixas acústicas tipo *subwoofer* colocadas em dois dos triedros inferiores da câmara reverberante que não contém o plano do item.

Número de posições do microfone: seis em cada câmara.

Distância mínima do microfone de quaisquer superfícies refletoras sonoras: 1,2 m.

Distância mínima do microfone em relação à fonte: 2 m.

Filtragem do sinal: Bandas de terço de oitava.

Tempo de integração: 30 segundos.

4 Medição do tempo de reverberação

Método de medição: Método do som interrompido

Número de posições da fonte: Duas caixas acústicas dodecaédricas, posicionadas em duas posições específicas da câmara reverberante, empregadas alternadamente.

Número de posições do microfone: Seis.

Número de registros de tempo de reverberação por ponto: No mínimo dez.

4

Janela Integrada

2 Folhas

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 110 175-203

CLIENTE: CDA COMERCIO INDÚSTRIA DE METAIS LTDA

CNPJ: 07.288.647/0004-52

AVENIDA DOS ESTADOS, 2062

09210-580 – SANTO ANDRÉ/SP

NATUREZA DO TRABALHO: Determinação da isolamento sonora.

REFERÊNCIA: Orçamento 2807/19, aceito pelo cliente em 12/03/2019.

1 ITEM DECLARADO PELO CLIENTE: "Linha Renoir 2.2 Janela com duas folhas de correr sem baguete para receber vidro"

2 CORPO DE PROVA

2.1 Identificação no laboratório: O.S. 901-19.

2.2 Dimensões aproximadas: 1500 mm x 1200 mm.

2.3 Descrição

Janela composta por perfis metálicos, com as seguintes características:

- a) Duas folhas móveis, com tipologia de correr, cada qual composta por pano de vidro laminado, com espessura total nominal declarada pelo Cliente de 6 mm (3 mm + película de PVB + 3 mm), fixados por meio de gaxetas perimetrais de compósito elastomérico;
- b) Cada folha contém roldanas em sua travessa inferior, escovas com barreira de compósito plástico nos contatos do montante lateral com o marco, no contato entre os montantes centrais e no contato de suas travessas com o marco, fecho do tipo concha, posicionado, aproximadamente, à meia altura de seu montante lateral, e perfil metálico de reforço fixado ao seu montante central;
- c) O marco contém vedação com tiras compostas por núcleo de espuma coberto por película de compósito plástico nos contatos de seus montantes laterais em contato com as folhas e escovas de vedação nas extremidades e no centro de suas travessas em contato com as folhas;
- d) O contra-marco foi instalado com argamassa em vão de alvenaria, o marco foi parafusado no contra-marco sendo aplicada uma manta de compósito plástico nesta interface, e as juntas entre o marco e as paredes do vão foram vedadas com silicone acético antifungo.

Nos Anexos A e B são apresentados, respectivamente, fotos do item ensaiado e detalhes do item fornecidos pelo Cliente.

3 MÉTODO UTILIZADO

O ensaio foi realizado de acordo com o método descrito na norma ISO 10140-2:2010 *Acoustics – Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Measurement of airborne sound insulation*".

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

Foram calculados, também, o Índice de Redução Sonora Ponderado e os Coeficientes de Adaptação do Espectro, $R_W(C;C_{tr})$, conforme a norma ISO 717-1:2013 *Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Airborne sound insulation*.

4 INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

Tabela 4.1 – Dados dos equipamentos e calibrações

Equipamento			Dados da calibração	
Tipo/Modelo	Denominação CETAC/LCA	Nº de Série	Certificado IPT nº	Validade
Analisador Sonoro de seis canais 01dB, mod. NDB1002000A e respectivos filtros	SAN-02	LCF022290-220	171715-101; 171716-101 e 171741-101.	Mar/21
Calibrador de nível sonoro 01dB; mod. CAL 21	CNS-09	34113618 (2011)	172 617-101 e 172 618-101	Mar/21
Microfone capacitivo GRAS; modelo 40AQ e pré-amplificador GRAS, modelo 26CA	MIC-21 e PRE-21	101886 e 119239	166331-101	Jun/20
	MIC-37 e PRE-22	118751 e 119240	166332-101	
	MIC-23 e PRE-23	101948 e 119241	166333-101	
	MIC-24 e PRE-24	118742 e 119242	166334-101	
	MIC-35 e PRE-35	180459 e 181784	166427-101	
	MIC-26 e PRE-26	118749 e 119245	166336-101	
Data Logger ALMEMO modelo 2390-5 acoplado a sensor de temperatura e umidade ALMEMO modelo FHA646-1	THI-02	H07010869 e 01121408	170983-101	Fev/20
Data Logger ALMEMO modelo 2390-5 acoplado a sensor de pressão	BAR-02	H07010869 e FD A 612-MA	173062-101	Mai/21

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

Tabela 4.2 – Equipamentos que não necessitam de calibração.

Tipo/Modelo	Número de série
Amplificador de Potência Hot Sound	7020554
Amplificadores/Caixas Dodecaédricas	B262a-A12; B262b-A12; B263a-A12; B263b-A12

5 RESULTADOS

Ensaio realizado em 12 de junho de 2019.

Na Tabela 5.1, são apresentados os valores do Índice de Redução Sonora para cada faixa de frequências (apresentados também em forma gráfica na Figura 5.1), o Índice de Redução Sonora Ponderado e os Coeficientes de Adaptação do Espectro, calculados conforme a norma ISO 717-1:2013.

Tabela 5.1: Valores de Índice de Redução Sonora por faixas de terço de oitava.

Frequência (Hz)	Índice de Redução Sonora (dB)
100	23,3
125	24,9
160	24,2
200	23,2
250	25,1
315	26,8
400	28,2
500	29,7
630	30,2
800	31,1
1000	31,3
1250	31,7
1600	29,9
2000	29,0
2500	29,4
3150	33,3
4000	35,9
5000	39,6

$R_w (C; C_{tr}) = 31 (-1; -2) \text{ dB}$

R_w = Índice de Redução Sonora Ponderado

C = Coeficiente de Adaptação do espectro para Ruído Rosado

C_{tr} = Coeficiente de Adaptação do Espectro para Ruído de Trânsito

Temperatura: 19,9 °C

Umidade Relativa: 77 %

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

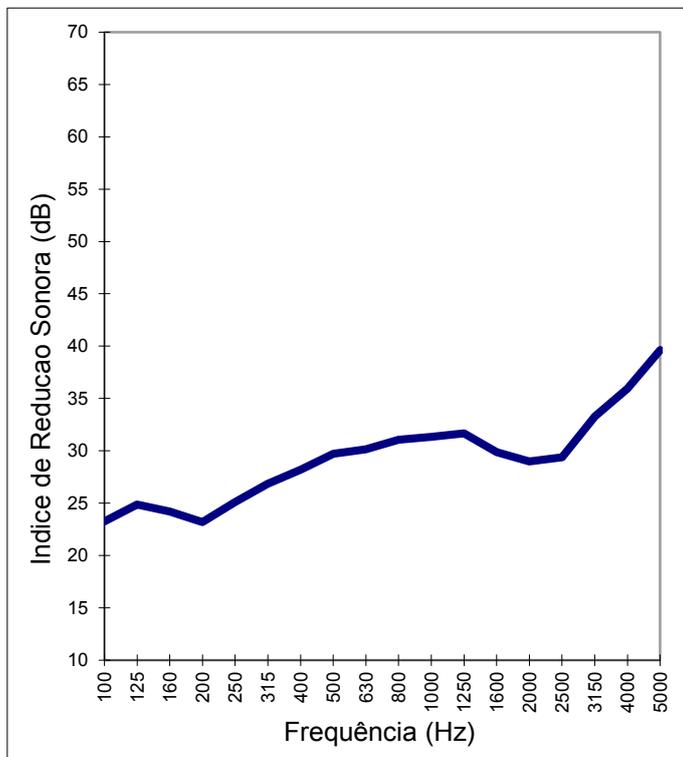


Figura 5.1: Valores de Índice de Redução Sonora por faixas de terço de oitava.

6 ANEXOS

- Anexo A** – Fotos e detalhes do item ensaiado. 2 páginas.
- Anexo B** – Esquema do item fornecido pelo cliente 1 página.
- Anexo C** – Dados adicionais sobre as instalações laboratoriais e os procedimentos de medição. 1 página.

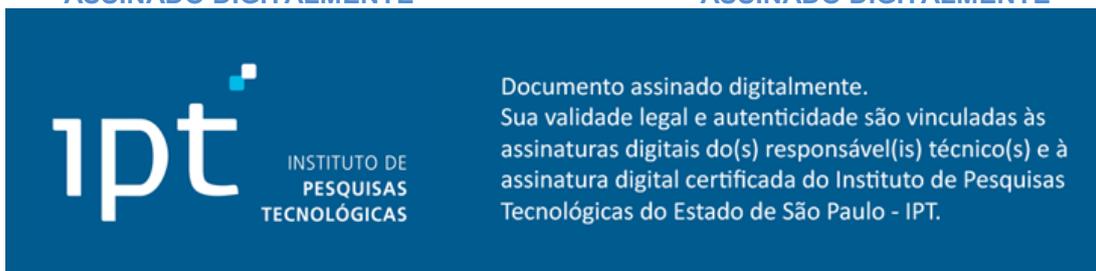
São Paulo, 26 de junho de 2019.

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
 Laboratório de Conforto Ambiental e
 Sustentabilidade dos Edifícios
 Físico Mestre Marcelo de Mello Aquilino
 Supervisor de Ensaio
 RE nº 8876

ASSINADO DIGITALMENTE

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
 Laboratório de Conforto Ambiental e
 Sustentabilidade dos Edifícios
 Física Dra. Maria Akutsu
 Chefe do Laboratório
 RE nº 2644.3

ASSINADO DIGITALMENTE



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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

EQUIPE TÉCNICA

Centro Tecnológico do Ambiente Construído – CETAC

Laboratório de Conforto Ambiental e Sustentabilidade das Edificações – LCA

Gerente do Projeto: Maria Akutsu, Física, Doutora – IPT;

- André Delfino Azevedo, Engenheiro Civil, Mestre – IPT;
- Elisa Morandé Sales, Física, Doutora – IPT;
- Henrique Lima Pires, Engenheiro Civil – FIPT;
- Lucia Santos Szendler Baladore, Técnica – IPT;
- Marcelo de Mello Aquilino, Físico, Mestre – IPT;
- Paulo Cárnio, Técnico – IPT.

Apoio Administrativo: Melissa Revoredo Braga, Secretária – FIPT.

ANEXO A – Fotos do item ensaiado



Foto 1 – Fecho do tipo concha.



Foto 2 – Escovas presentes na travessa superior da folha.



Foto 3 – Detalhes presentes no montante central da folha.



Foto 4 – Escovas presentes no montante lateral da folha.

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111



Foto 5 – Detalhes presentes no marco e interface com o contramarco.



Foto 6 – Fragmentos da tira de espuma coberta com compósito plástico e da escova de vedação.



Foto 7 – Porta vista da câmara de emissão.

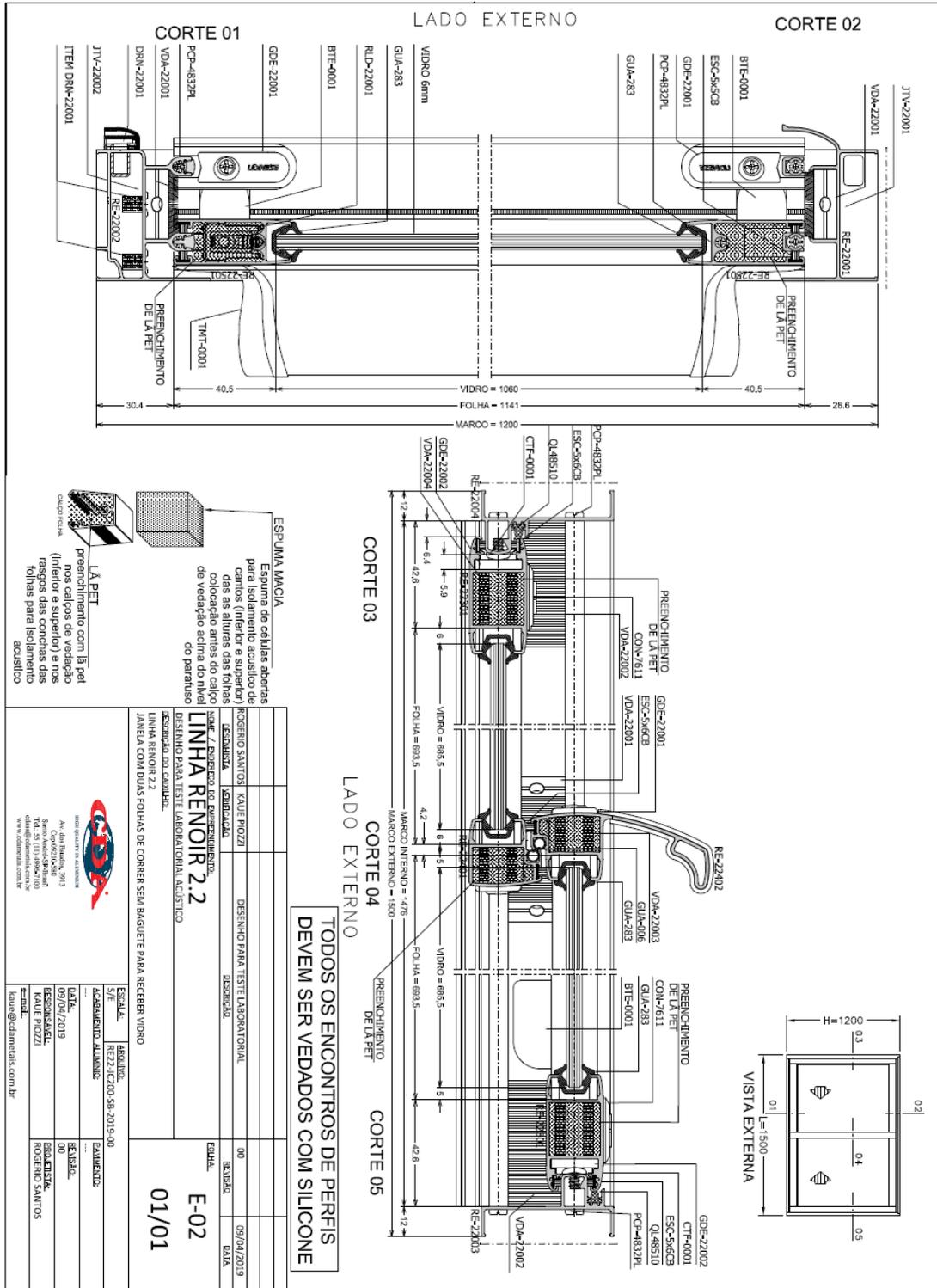


Foto 8 – Porta vista da câmara de recepção.

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

ANEXO B - Esquema do item fornecido pelo 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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

ANEXO C - Dados adicionais sobre as instalações laboratoriais e os procedimentos de medição

1 Características das câmaras reverberantes utilizadas

Câmara de Emissão

Volume: 225 m³

Área de superfície: 252 m²

Número de difusores: 14

Câmara de Recepção

Volume: 217 m³

Área de superfície: 229 m²

Número de difusores: 13

Área média do difusor: 3,5 m²

2 Condições de preparação do item

Montagem: Externa às câmaras em pórtico especial de concreto para ensaios de paredes, com 0,30 m de espessura, e vão de aproximadamente 3 m de largura e 4 m de altura, com fechamento parcial em alvenaria de tijolos maciços cerâmicos, revestidos com argamassa em ambas as faces.

Posicionamento: Por inserção entre as câmaras com vedação pneumática.

3 Medição do nível de pressão sonora

Tipo de ruído: Ruído com o espectro da energia em função da frequência da forma de - 3 dB/oitava ("Rosado").

Posição da fonte: Duas caixas acústicas dodecaédricas posicionadas em duas posições específicas da câmara reverberante e duas caixas acústicas tipo *subwoofer* colocadas em dois dos triedros inferiores da câmara reverberante que não contém o plano do item.

Número de posições do microfone: seis em cada câmara.

Distância mínima do microfone de quaisquer superfícies refletoras sonoras: 1,2 m.

Distância mínima do microfone em relação à fonte: 2 m.

Filtragem do sinal: Bandas de terço de oitava.

Tempo de integração: 30 segundos.

4 Medição do tempo de reverberação

Método de medição: Método do som interrompido

Número de posições da fonte: Duas caixas acústicas dodecaédricas, posicionadas em duas posições específicas da câmara reverberante, empregadas alternadamente.

Número de posições do microfone: Seis.

Número de registros de tempo de reverberação por ponto: No mínimo dez.

5

Porta de Correr

2 Folhas

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 110 177-203

CLIENTE: CDA COMERCIO INDÚSTRIA DE METAIS LTDA

CNPJ: 07.288.647/0004-52

AVENIDA DOS ESTADOS, 2062

09210-580 – SANTO ANDRÉ/SP

NATUREZA DO TRABALHO: Determinação da isolamento sonora.

REFERÊNCIA: Orçamento 2807/19, aceito pelo cliente em 12/03/2019.

1 ITEM DECLARADO PELO CLIENTE: "Linha Renoir 2.2 Janela integrada com duas folhas de correr sem baguete para receber vidro"

2 CORPO DE PROVA

2.1 Identificação no laboratório: O.S. 903-19.

2.2 Dimensões aproximadas: 1500 mm x 1200 mm.

2.3 Descrição

Janela composta por perfis metálicos, com as seguintes características:

- a) Duas folhas móveis, com tipologia de correr, cada qual composta por pano de vidro laminado, com espessura total nominal declarada pelo Cliente de 6 mm (3 mm + película de PVB + 3 mm), fixados por meio de gaxetas perimetrais de compósito elastomérico;
- b) Cada folha contém roldanas em sua travessa inferior, vedação com tiras compostas por núcleo de espuma coberto por película de compósito plástico nos contatos do montante lateral com o marco e no contato entre os montantes centrais, escovas com barreira de compósito plástico nos contatos de suas travessas com o marco, fecho do tipo concha, posicionado, aproximadamente, à meia altura do montante lateral, e perfil metálico de reforço fixado ao montante central;
- c) Persiana de enrolar com deslizamento vertical, com palhetas de material compósito plástico; a janela foi ensaiada com a persiana ativada (desenrolada);
- d) O marco contém vedação com tiras compostas por núcleo de espuma coberto por película de compósito plástico nos contatos de seus montantes laterais em contato com as folhas e escovas de vedação nas extremidades e no centro de suas travessas em contato com as folhas;
- e) O contra-marco foi instalado com argamassa em vão de alvenaria, o marco foi parafusado no contra-marco sendo aplicada uma manta de compósito plástico nesta interface, e as juntas entre o marco e as paredes do vão foram vedadas com silicone acético antifungo.

Nos Anexos A e B são apresentados, respectivamente, fotos do item ensaiado e detalhes do item fornecidos pelo Cliente.

Laboratório de Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

3 MÉTODO UTILIZADO

O ensaio foi realizado de acordo com o método descrito na norma ISO 10140-2:2010 *Acoustics – Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Measurement of airborne sound insulation*".

Foram calculados, também, o Índice de Redução Sonora Ponderado e os Coeficientes de Adaptação do Espectro, $R_w(C;C_{tr})$, conforme a norma ISO 717-1:2013 *Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Airborne sound insulation*.

4 INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

Tabela 4.1 – Dados dos equipamentos e calibrações

Equipamento			Dados da calibração	
Tipo/Modelo	Denominação CETAC/LCA	Nº de Série	Certificado IPT nº	Validade
Analisador Sonoro de seis canais 01dB, mod. NDB1002000A e respectivos filtros	SAN-02	LCF022290-220	171715-101; 171716-101 e 171741-101.	Mar/21
Calibrador de nível sonoro 01dB; mod. CAL 21	CNS-09	34113618 (2011)	172 617-101 e 172 618-101	Mar/21
Microfone capacitivo GRAS; modelo 40AQ e pré-amplificador GRAS, modelo 26CA	MIC-21 e PRE-21	101886 e 119239	166331-101	Jun/20
	MIC-37 e PRE-22	118751 e 119240	166332-101	
	MIC-23 e PRE-23	101948 e 119241	166333-101	
	MIC-24 e PRE-24	118742 e 119242	166334-101	
	MIC-35 e PRE-35	180459 e 181784	166427-101	
	MIC-26 e PRE-26	118749 e 119245	166336-101	
Data Logger ALMEMO modelo 2390-5 acoplado a sensor de temperatura e umidade ALMEMO modelo FHA646-1	THI-02	H07010869 e 01121408	170983-101	Fev/20
Data Logger ALMEMO modelo 2390-5 acoplado a sensor de pressão	BAR-02	H07010869 e FD A 612-MA	173062-101	Mai/21

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

Tabela 4.2 – Equipamentos que não necessitam de calibração.

Tipo/Modelo	Número de série
Amplificador de Potência Hot Sound	7020554
Amplificadores/Caixas Dodecaédricas	B262a-A12; B262b-A12; B263a-A12; B263b-A12

5 RESULTADOS

Ensaio realizado em 13 de junho de 2019.

Na Tabela 5.1, são apresentados os valores do Índice de Redução Sonora para cada faixa de frequências (apresentados também em forma gráfica na Figura 5.1), o Índice de Redução Sonora Ponderado e os Coeficientes de Adaptação do Espectro, calculados conforme a norma ISO 717-1:2013.

Tabela 5.1: Valores de Índice de Redução Sonora por faixas de terço de oitava.

Frequência (Hz)	Índice de Redução Sonora (dB)
100	20,7
125	19,9
160	22,2
200	22,3
250	23,9
315	27,3
400	29,3
500	32,5
630	34,5
800	34,7
1000	36,3
1250	38,5
1600	38,7
2000	39,5
2500	39,9
3150	42,5
4000	42,4
5000	44,3

$R_w (C; C_{tr}) = 35 (-1; -4) \text{ dB}$

R_w = Índice de Redução Sonora Ponderado

C = Coeficiente de Adaptação do espectro para Ruído Rosado

C_{tr} = Coeficiente de Adaptação do Espectro para Ruído de Trânsito

Temperatura: 18,7 °C

Umidade Relativa: 79 %

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

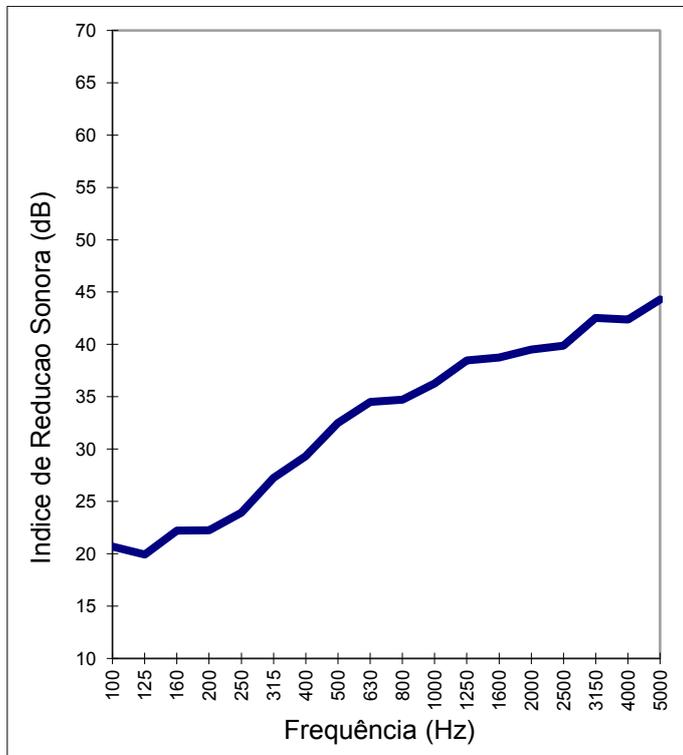


Figura 5.1: Valores de Índice de Redução Sonora por faixas de terço de oitava.

6 ANEXOS

- Anexo A** – Fotos e detalhes do item ensaiado. 2 páginas.
- Anexo B** – Esquema do item fornecido pelo cliente 1 página.
- Anexo C** – Dados adicionais sobre as instalações laboratoriais e os procedimentos de medição. 1 página.

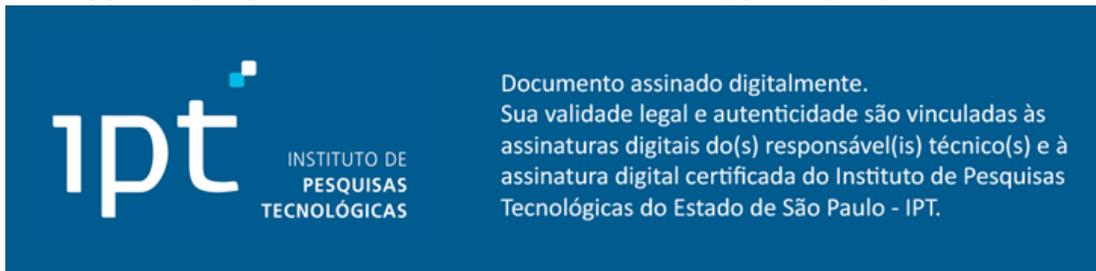
São Paulo, 26 de junho de 2019.

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
 Laboratório de Conforto Ambiental e
 Sustentabilidade dos Edifícios
 Físico Mestre Marcelo de Mello Aquilino
 Supervisor de Ensaio
 RE nº 8876

ASSINADO DIGITALMENTE

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
 Laboratório de Conforto Ambiental e
 Sustentabilidade dos Edifícios
 Física Dra. Maria Akutsu
 Chefe do Laboratório
 RE nº 2644.3

ASSINADO DIGITALMENTE



ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Documento assinado digitalmente.
 Sua validade legal e autenticidade são vinculadas às assinaturas digitais do(s) responsável(is) técnico(s) e à assinatura digital certificada do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT.

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

EQUIPE TÉCNICA

Centro Tecnológico do Ambiente Construído – CETAC

Laboratório de Conforto Ambiental e Sustentabilidade das Edificações – LCA

Gerente do Projeto: Maria Akutsu, Física, Doutora – IPT;

- André Delfino Azevedo, Engenheiro Civil, Mestre – IPT;
- Elisa Morandé Sales, Física, Doutora – IPT;
- Henrique Lima Pires, Engenheiro Civil – FIPT;
- Lucia Santos Szendler Baladore, Técnica – IPT;
- Marcelo de Mello Aquilino, Físico, Mestre – IPT;
- Paulo Cárnio, Técnico – IPT.

Apoio Administrativo: Melissa Revoredo Braga, Secretária – 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.

ANEXO A – Fotos do item ensaiado



Foto 1 – Fecho do tipo concha.



Foto 2 – Escovas presentes na travessa superior da folha e tiras de espuma coberta composto plástico presentes no montante lateral.

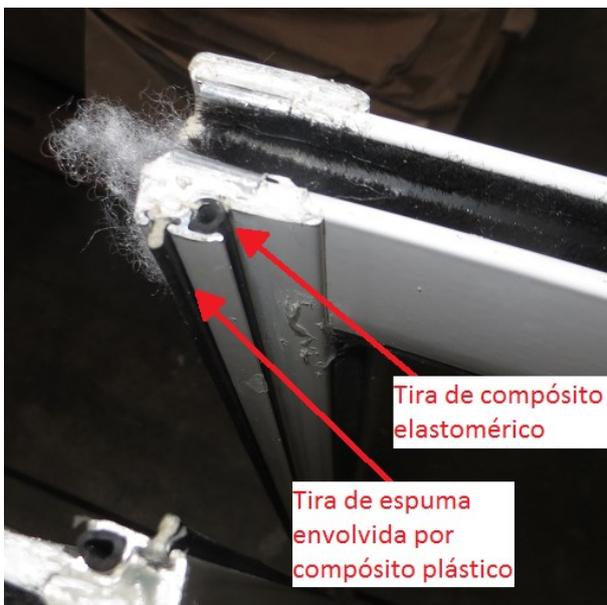


Foto 3 – Detalhes presentes no montante central da folha.



Foto 4 – Tiras de espuma coberta com composto plástico presentes no montante lateral.

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111



Foto 5 – Fragmentos da tira de espuma coberta com compósito plástico e da escova de vedação.



Foto 6 – Porta vista da câmara de emissão.



Foto 7 – Porta vista da câmara de recepção.

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

ANEXO C - Dados adicionais sobre as instalações laboratoriais e os procedimentos de medição

1 Características das câmaras reverberantes utilizadas

Câmara de Emissão

Volume: 225 m³

Área de superfície: 252 m²

Número de difusores: 14

Câmara de Recepção

Volume: 217 m³

Área de superfície: 229 m²

Número de difusores: 13

Área média do difusor: 3,5 m²

2 Condições de preparação do item

Montagem: Externa às câmaras em pórtico especial de concreto para ensaios de paredes, com 0,30 m de espessura, e vão de aproximadamente 3 m de largura e 4 m de altura, com fechamento parcial em alvenaria de tijolos maciços cerâmicos, revestidos com argamassa em ambas as faces.

Posicionamento: Por inserção entre as câmaras com vedação pneumática.

3 Medição do nível de pressão sonora

Tipo de ruído: Ruído com o espectro da energia em função da frequência da forma de - 3 dB/oitava ("Rosado").

Posição da fonte: Duas caixas acústicas dodecaédricas posicionadas em duas posições específicas da câmara reverberante e duas caixas acústicas tipo *subwoofer* colocadas em dois dos triedros inferiores da câmara reverberante que não contém o plano do item.

Número de posições do microfone: seis em cada câmara.

Distância mínima do microfone de quaisquer superfícies refletoras sonoras: 1,2 m.

Distância mínima do microfone em relação à fonte: 2 m.

Filtragem do sinal: Bandas de terço de oitava.

Tempo de integração: 30 segundos.

4 Medição do tempo de reverberação

Método de medição: Método do som interrompido

Número de posições da fonte: Duas caixas acústicas dodecaédricas, posicionadas em duas posições específicas da câmara reverberante, empregadas alternadamente.

Número de posições do microfone: Seis.

Número de registros de tempo de reverberação por ponto: No mínimo dez.

6

Janela de Correr

2 Folhas

ESTANQUEIDADE

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 110 177-203

CLIENTE: CDA COMERCIO INDÚSTRIA DE METAIS LTDA

CNPJ: 07.288.647/0004-52

AVENIDA DOS ESTADOS, 2062

09210-580 – SANTO ANDRÉ/SP

NATUREZA DO TRABALHO: Determinação da isolamento sonora.

REFERÊNCIA: Orçamento 2807/19, aceito pelo cliente em 12/03/2019.

1 ITEM DECLARADO PELO CLIENTE: "Linha Renoir 2.2 Janela integrada com duas folhas de correr sem baguete para receber vidro"

2 CORPO DE PROVA

2.1 Identificação no laboratório: O.S. 903-19.

2.2 Dimensões aproximadas: 1500 mm x 1200 mm.

2.3 Descrição

Janela composta por perfis metálicos, com as seguintes características:

- a) Duas folhas móveis, com tipologia de correr, cada qual composta por pano de vidro laminado, com espessura total nominal declarada pelo Cliente de 6 mm (3 mm + película de PVB + 3 mm), fixados por meio de gaxetas perimetrais de compósito elastomérico;
- b) Cada folha contém roldanas em sua travessa inferior, vedação com tiras compostas por núcleo de espuma coberto por película de compósito plástico nos contatos do montante lateral com o marco e no contato entre os montantes centrais, escovas com barreira de compósito plástico nos contatos de suas travessas com o marco, fecho do tipo concha, posicionado, aproximadamente, à meia altura do montante lateral, e perfil metálico de reforço fixado ao montante central;
- c) Persiana de enrolar com deslizamento vertical, com palhetas de material compósito plástico; a janela foi ensaiada com a persiana ativada (desenrolada);
- d) O marco contém vedação com tiras compostas por núcleo de espuma coberto por película de compósito plástico nos contatos de seus montantes laterais em contato com as folhas e escovas de vedação nas extremidades e no centro de suas travessas em contato com as folhas;
- e) O contra-marco foi instalado com argamassa em vão de alvenaria, o marco foi parafusado no contra-marco sendo aplicada uma manta de compósito plástico nesta interface, e as juntas entre o marco e as paredes do vão foram vedadas com silicone acético antifungo.

Nos Anexos A e B são apresentados, respectivamente, fotos do item ensaiado e detalhes do item fornecidos pelo Cliente.

Laboratório de Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

3 MÉTODO UTILIZADO

O ensaio foi realizado de acordo com o método descrito na norma ISO 10140-2:2010 *Acoustics – Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Measurement of airborne sound insulation*".

Foram calculados, também, o Índice de Redução Sonora Ponderado e os Coeficientes de Adaptação do Espectro, $R_w(C;C_{tr})$, conforme a norma ISO 717-1:2013 *Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Airborne sound insulation*.

4 INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

Tabela 4.1 – Dados dos equipamentos e calibrações

Equipamento			Dados da calibração	
Tipo/Modelo	Denominação CETAC/LCA	Nº de Série	Certificado IPT nº	Validade
Analisador Sonoro de seis canais 01dB, mod. NDB1002000A e respectivos filtros	SAN-02	LCF022290-220	171715-101; 171716-101 e 171741-101.	Mar/21
Calibrador de nível sonoro 01dB; mod. CAL 21	CNS-09	34113618 (2011)	172 617-101 e 172 618-101	Mar/21
Microfone capacitivo GRAS; modelo 40AQ e pré-amplificador GRAS, modelo 26CA	MIC-21 e PRE-21	101886 e 119239	166331-101	Jun/20
	MIC-37 e PRE-22	118751 e 119240	166332-101	
	MIC-23 e PRE-23	101948 e 119241	166333-101	
	MIC-24 e PRE-24	118742 e 119242	166334-101	
	MIC-35 e PRE-35	180459 e 181784	166427-101	
	MIC-26 e PRE-26	118749 e 119245	166336-101	
Data Logger ALMEMO modelo 2390-5 acoplado a sensor de temperatura e umidade ALMEMO modelo FHA646-1	THI-02	H07010869 e 01121408	170983-101	Fev/20
Data Logger ALMEMO modelo 2390-5 acoplado a sensor de pressão	BAR-02	H07010869 e FD A 612-MA	173062-101	Mai/21

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

Tabela 4.2 – Equipamentos que não necessitam de calibração.

Tipo/Modelo	Número de série
Amplificador de Potência Hot Sound	7020554
Amplificadores/Caixas Dodecaédricas	B262a-A12; B262b-A12; B263a-A12; B263b-A12

5 RESULTADOS

Ensaio realizado em 13 de junho de 2019.

Na Tabela 5.1, são apresentados os valores do Índice de Redução Sonora para cada faixa de frequências (apresentados também em forma gráfica na Figura 5.1), o Índice de Redução Sonora Ponderado e os Coeficientes de Adaptação do Espectro, calculados conforme a norma ISO 717-1:2013.

Tabela 5.1: Valores de Índice de Redução Sonora por faixas de terço de oitava.

Frequência (Hz)	Índice de Redução Sonora (dB)
100	20,7
125	19,9
160	22,2
200	22,3
250	23,9
315	27,3
400	29,3
500	32,5
630	34,5
800	34,7
1000	36,3
1250	38,5
1600	38,7
2000	39,5
2500	39,9
3150	42,5
4000	42,4
5000	44,3

$R_w (C; C_{tr}) = 35 (-1; -4) \text{ dB}$

R_w = Índice de Redução Sonora Ponderado

C = Coeficiente de Adaptação do espectro para Ruído Rosado

C_{tr} = Coeficiente de Adaptação do Espectro para Ruído de Trânsito

Temperatura: 18,7 °C

Umidade Relativa: 79 %

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

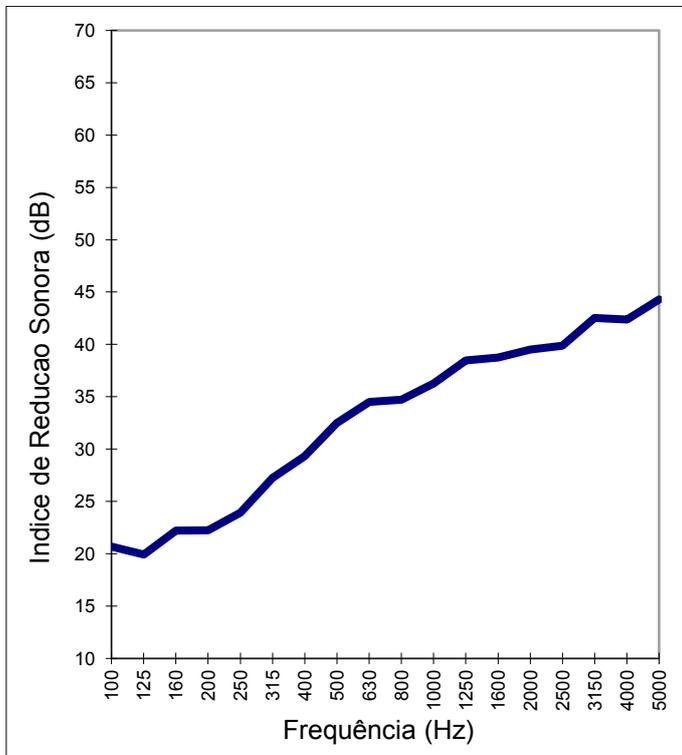


Figura 5.1: Valores de Índice de Redução Sonora por faixas de terço de oitava.

6 ANEXOS

- Anexo A** – Fotos e detalhes do item ensaiado. 2 páginas.
- Anexo B** – Esquema do item fornecido pelo cliente 1 página.
- Anexo C** – Dados adicionais sobre as instalações laboratoriais e os procedimentos de medição. 1 página.

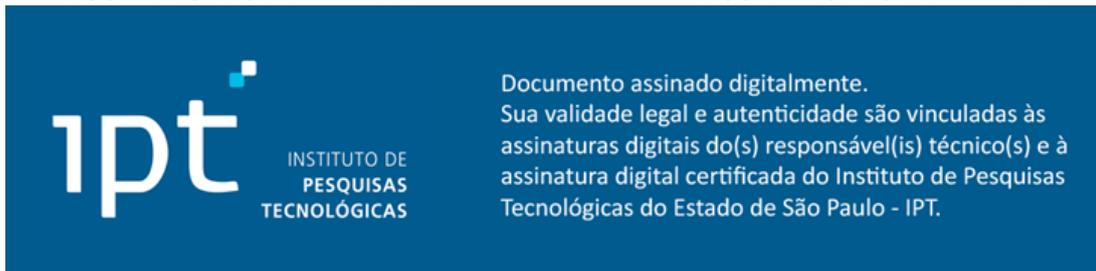
São Paulo, 26 de junho de 2019.

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
 Laboratório de Conforto Ambiental e
 Sustentabilidade dos Edifícios
 Físico Mestre Marcelo de Mello Aquilino
 Supervisor de Ensaio
 RE nº 8876

ASSINADO DIGITALMENTE

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
 Laboratório de Conforto Ambiental e
 Sustentabilidade dos Edifícios
 Física Dra. Maria Akutsu
 Chefe do Laboratório
 RE nº 2644.3

ASSINADO DIGITALMENTE



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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

EQUIPE TÉCNICA

Centro Tecnológico do Ambiente Construído – CETAC

Laboratório de Conforto Ambiental e Sustentabilidade das Edificações – LCA

Gerente do Projeto: Maria Akutsu, Física, Doutora – IPT;

- André Delfino Azevedo, Engenheiro Civil, Mestre – IPT;
- Elisa Morandé Sales, Física, Doutora – IPT;
- Henrique Lima Pires, Engenheiro Civil – FIPT;
- Lucia Santos Szendler Baladore, Técnica – IPT;
- Marcelo de Mello Aquilino, Físico, Mestre – IPT;
- Paulo Cárnio, Técnico – IPT.

Apoio Administrativo: Melissa Revoredo Braga, Secretária – 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.

ANEXO A – Fotos do item ensaiado



Foto 1 – Fecho do tipo concha.



Foto 2 – Escovas presentes na travessa superior da folha e tiras de espuma coberta composto plástico presentes no montante lateral.

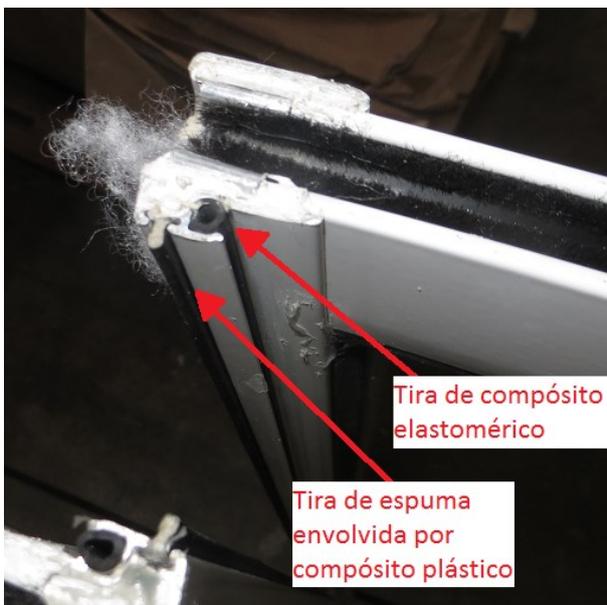


Foto 3 – Detalhes presentes no montante central da folha.



Foto 4 – Tiras de espuma coberta com composto plástico presentes no montante lateral.

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111



Foto 5 – Fragmentos da tira de espuma coberta com composto plástico e da escova de vedação.



Foto 6 – Porta vista da câmara de emissão.



Foto 7 – Porta vista da câmara de recepção.

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

ANEXO C - Dados adicionais sobre as instalações laboratoriais e os procedimentos de medição

1 Características das câmaras reverberantes utilizadas

Câmara de Emissão

Volume: 225 m³

Área de superfície: 252 m²

Número de difusores: 14

Câmara de Recepção

Volume: 217 m³

Área de superfície: 229 m²

Número de difusores: 13

Área média do difusor: 3,5 m²

2 Condições de preparação do item

Montagem: Externa às câmaras em pórtico especial de concreto para ensaios de paredes, com 0,30 m de espessura, e vão de aproximadamente 3 m de largura e 4 m de altura, com fechamento parcial em alvenaria de tijolos maciços cerâmicos, revestidos com argamassa em ambas as faces.

Posicionamento: Por inserção entre as câmaras com vedação pneumática.

3 Medição do nível de pressão sonora

Tipo de ruído: Ruído com o espectro da energia em função da frequência da forma de - 3 dB/oitava ("Rosado").

Posição da fonte: Duas caixas acústicas dodecaédricas posicionadas em duas posições específicas da câmara reverberante e duas caixas acústicas tipo *subwoofer* colocadas em dois dos triedros inferiores da câmara reverberante que não contém o plano do item.

Número de posições do microfone: seis em cada câmara.

Distância mínima do microfone de quaisquer superfícies refletoras sonoras: 1,2 m.

Distância mínima do microfone em relação à fonte: 2 m.

Filtragem do sinal: Bandas de terço de oitava.

Tempo de integração: 30 segundos.

4 Medição do tempo de reverberação

Método de medição: Método do som interrompido

Número de posições da fonte: Duas caixas acústicas dodecaédricas, posicionadas em duas posições específicas da câmara reverberante, empregadas alternadamente.

Número de posições do microfone: Seis.

Número de registros de tempo de reverberação por ponto: No mínimo dez.

7

Janela de Correr

2 Folhas

MANUSEIO

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 110 173-203

CLIENTE: CDA COMERCIO INDÚSTRIA DE METAIS LTDA

CNPJ: 07.288.647/0004-52

AVENIDA DOS ESTADOS, 2062

09210-580 – SANTO ANDRÉ/SP

NATUREZA DO TRABALHO: Determinação da isolamento sonora.

REFERÊNCIA: Orçamento 2807/19, aceito pelo cliente em 12/03/2019.

1 ITEM DECLARADO PELO CLIENTE: "Linha Renoir 2.2 Porta com duas folhas de correr sem baguete para receber vidro"

2 CORPO DE PROVA

2.1 Identificação no laboratório: O.S. 893-19.

2.2 Dimensões aproximadas: 2000 mm x 21000 mm.

2.3 Descrição

Porta composta por perfis metálicos, com as seguintes características:

- a) Duas folhas móveis, com tipologia de correr, cada qual composta por pano de vidro laminado, com espessura total nominal declarada pelo Cliente de 6 mm (3 mm + película de PVB + 3 mm), fixados por meio de gaxetas perimetrais de compósito elastomérico;
- b) Cada folha contém roldanas em sua travessa inferior, vedação com tiras compostas por núcleo de espuma coberto por película de compósito plástico nos contatos do montante lateral com o marco e no contato entre os montantes centrais, vedação com escovas e tiras compostas por núcleo de espuma coberto por película de compósito plástico nos contatos de suas travessas com o marco, fecho do tipo concha, posicionado, aproximadamente, à meia altura de seu montante lateral, e perfil metálico de reforço fixado ao montante central;
- c) O marco contém vedação com tiras compostas por núcleo de espuma coberto por película de compósito plástico nos contatos de seus montantes laterais em contato com as folhas e escovas de vedação nas extremidades e no centro de suas travessas em contato com as folhas;
- d) O contra-marco foi instalado com argamassa em vão de alvenaria, o marco foi parafusado no contra-marco sendo aplicada uma manta de compósito plástico nesta interface, e as juntas entre o marco e as paredes do vão foram vedadas com silicone acético antifungo.

Nos Anexos A e B são apresentados, respectivamente, fotos do item ensaiado e detalhes do item fornecidos pelo Cliente.

Laboratório de Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

3 MÉTODO UTILIZADO

O ensaio foi realizado de acordo com o método descrito na norma ISO 10140-2:2010 *Acoustics – Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Measurement of airborne sound insulation*".

Foram calculados, também, o Índice de Redução Sonora Ponderado e os Coeficientes de Adaptação do Espectro, $R_W(C;C_{tr})$, conforme a norma ISO 717-1:2013 *Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Airborne sound insulation*.

4 INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

Tabela 4.1 – Dados dos equipamentos e calibrações

Equipamento			Dados da calibração	
Tipo/Modelo	Denominação CETAC/LCA	Nº de Série	Certificado IPT nº	Validade
Analisador Sonoro de seis canais 01dB, mod. NDB1002000A e respectivos filtros	SAN-02	LCF022290-220	171715-101; 171716-101 e 171741-101.	Mar/21
Calibrador de nível sonoro 01dB; mod. CAL 21	CNS-09	34113618 (2011)	172 617-101 e 172 618-101	Mar/21
Microfone capacitivo GRAS; modelo 40AQ e pré-amplificador GRAS, modelo 26CA	MIC-21 e PRE-21	101886 e 119239	166331-101	Jun/20
	MIC-37 e PRE-22	118751 e 119240	166332-101	
	MIC-23 e PRE-23	101948 e 119241	166333-101	
	MIC-24 e PRE-24	118742 e 119242	166334-101	
	MIC-35 e PRE-35	180459 e 181784	166427-101	
	MIC-26 e PRE-26	118749 e 119245	166336-101	
Data Logger ALMEMO modelo 2390-5 acoplado a sensor de temperatura e umidade ALMEMO modelo FHA646-1	THI-02	H07010869 e 01121408	170983-101	Fev/20
Data Logger ALMEMO modelo 2390-5 acoplado a sensor de pressão	BAR-01	H04090743 e FD A 612-MA	163724-101	Fev/20

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

Tabela 4.2 – Equipamentos que não necessitam de calibração.

Tipo/Modelo	Número de série
Amplificador de Potência Hot Sound	7020554
Amplificadores/Caixas Dodecaédricas	B262a-A12; B262b-A12; B263a-A12; B263b-A12

5 RESULTADOS

Ensaio realizado em 11 de junho de 2019.

Na Tabela 5.1, são apresentados os valores do Índice de Redução Sonora para cada faixa de frequências (apresentados também em forma gráfica na Figura 5.1), o Índice de Redução Sonora Ponderado e os Coeficientes de Adaptação do Espectro, calculados conforme a norma ISO 717-1:2013.

Tabela 5.1: Valores de Índice de Redução Sonora por faixas de terço de oitava.

Frequência (Hz)	Índice de Redução Sonora (dB)
100	26,4
125	27,1
160	24,2
200	25,2
250	26,6
315	27,7
400	28,8
500	29,5
630	30,7
800	31,7
1000	32,7
1250	32,8
1600	31,7
2000	28,3
2500	29,3
3150	35,0
4000	38,5
5000	42,3

$$R_w (C; C_{tr}) = 31 (-1; -1) \text{ dB}$$

R_w = Índice de Redução Sonora Ponderado

C = Coeficiente de Adaptação do espectro para Ruído Rosado

C_{tr} = Coeficiente de Adaptação do Espectro para Ruído de Trânsito

Temperatura: 18,1 °C

Umidade Relativa: 80 %

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

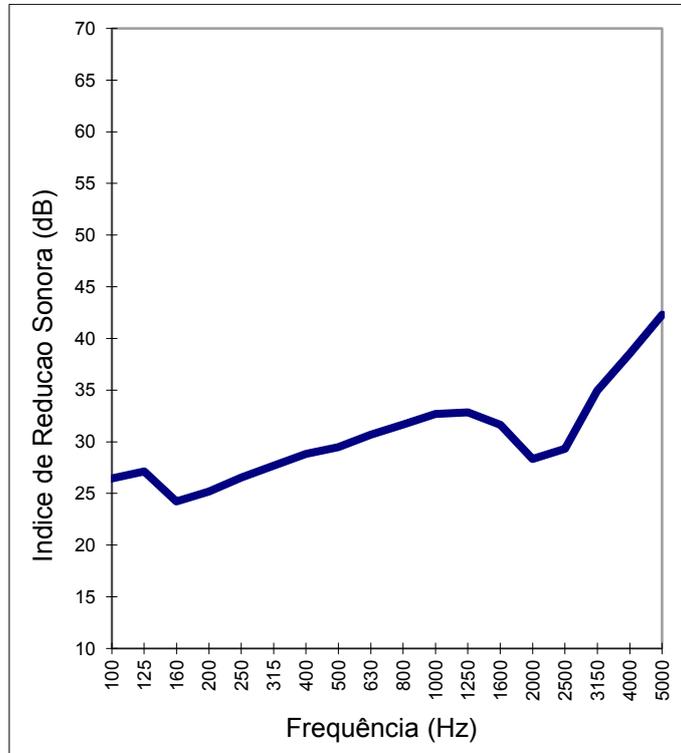


Figura 5.1: Valores de Índice de Redução Sonora por faixas de terço de oitava.

6 ANEXOS

Anexo A – Fotos e detalhes do item ensaiado.	2 páginas.
Anexo B – Esquema do item fornecido pelo cliente	1 página.
Anexo C – Dados adicionais sobre as instalações laboratoriais e os procedimentos de medição.	1 página.

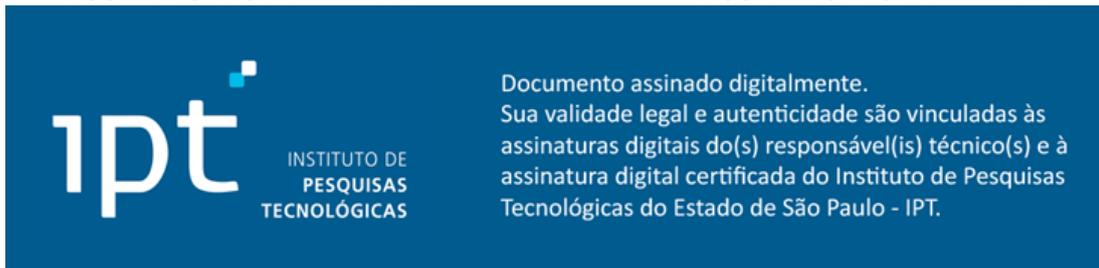
São Paulo, 26 de junho de 2019.

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Laboratório de Conforto Ambiental e
Sustentabilidade dos Edifícios
Físico Mestre Marcelo de Mello Aquilino
Supervisor de Ensaio
RE nº 8876

ASSINADO DIGITALMENTE

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Laboratório de Conforto Ambiental e
Sustentabilidade dos Edifícios
Física Dra. Maria Akutsu
Chefe do Laboratório
RE nº 2644.3

ASSINADO DIGITALMENTE



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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

EQUIPE TÉCNICA

Centro Tecnológico do Ambiente Construído – CETAC

Laboratório de Conforto Ambiental e Sustentabilidade das Edificações – LCA

Gerente do Projeto: Maria Akutsu, Física, Doutora – IPT;

- André Delfino Azevedo, Engenheiro Civil, Mestre – IPT;
- Elisa Morandé Sales, Física, Doutora – IPT;
- Henrique Lima Pires, Engenheiro Civil – FIPT;
- Lucia Santos Szendler Baladore, Técnica – IPT;
- Marcelo de Mello Aquilino, Físico, Mestre – IPT;
- Paulo Cárnio, Técnico – IPT.

Apoio Administrativo: Melissa Revoredo Braga, Secretária – 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.

ANEXO A – Fotos do item ensaiado



Foto 1 – Fecho do tipo concha.



Foto 2 – Detalhes presentes na travessa superior da folha: tira de espuma coberta com compósito plástico, escova e preenchimento com lã de PET.



Foto 3 – Tira de espuma coberta com compósito plástico presente no montante central.



Foto 4 – Tiras de espuma coberta com compósito plástico presentes no montante lateral da folha.

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
 Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111



Foto 5 – Detalhes presentes no marco e interface com o contramarco.



Foto 6 – Fragmentos da tira de espuma coberta com compósito plástico e da escova de vedação.



Foto 7 – Porta vista da câmara de emissão.

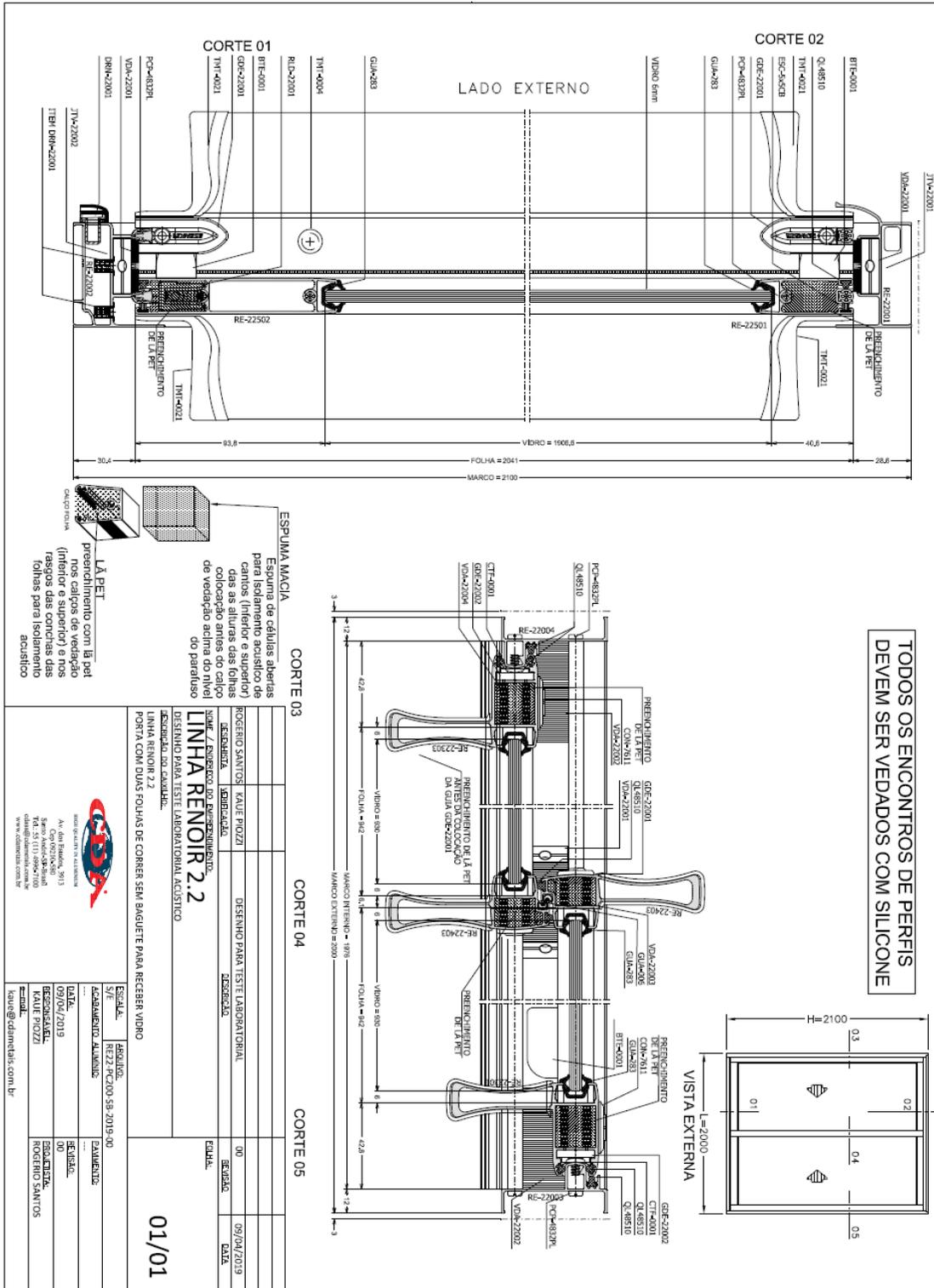


Foto 8 – Porta vista da câmara de recepção.

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
 Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

ANEXO B - Esquema do item fornecido pelo Cliente



TODOS OS ENCONTROS DE PERFIS DEVEM SER VEDADOS COM SILICONE

PROJETO	ROGERIO SANTOS	KAUÉ PROZZI	DESENHO PARA TESTE LABORATORIAL	00	DEFINIDA	09/04/2019
REVISÃO	DESENHISTA	REVISÃO	DESENHISTA	00	DEFINIDA	09/04/2019
LINHA RENIOR 2.2						
DESENHO PARA TESTE LABORATORIAL ACUSTICO						
DESENHO PARA TESTE LABORATORIAL ACUSTICO						
LINHA RENIOR 2.2						
PORTA COM DUAS FOLHAS DE CORREN SEM BAQUETE PARA RECEBER VIDRO						
DESENHO LDO CAVALHEI						
ESCALA	ABRIL/20	RE22-FC00-58-2019-00	PARALELA	00	DEFINIDA	09/04/2019
ACABAMENTO ALUMINIO	S/F		PARALELA	00	DEFINIDA	09/04/2019
DATA	09/04/2019		PARALELA	00	DEFINIDA	09/04/2019
PROJETO	ROGERIO SANTOS		PARALELA	00	DEFINIDA	09/04/2019
REVISÃO	ROGERIO SANTOS		PARALELA	00	DEFINIDA	09/04/2019
PROJETO	ROGERIO SANTOS		PARALELA	00	DEFINIDA	09/04/2019
REVISÃO	ROGERIO SANTOS		PARALELA	00	DEFINIDA	09/04/2019
PROJETO	ROGERIO SANTOS		PARALELA	00	DEFINIDA	09/04/2019
REVISÃO	ROGERIO SANTOS		PARALELA	00	DEFINIDA	09/04/2019

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 Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT
Laboratório de Ensaio Acreditado pela Cgcre de acordo com a NBR ISO/IEC 17025 sob o número CRL 0111

ANEXO C - Dados adicionais sobre as instalações laboratoriais e os procedimentos de medição

1 Características das câmaras reverberantes utilizadas

Câmara de Emissão

Volume: 225 m³

Área de superfície: 252 m²

Número de difusores: 14

Câmara de Recepção

Volume: 217 m³

Área de superfície: 229 m²

Número de difusores: 13

Área média do difusor: 3,5 m²

2 Condições de preparação do item

Montagem: Externa às câmaras em pórtico especial de concreto para ensaios de paredes, com 0,30 m de espessura, e vão de aproximadamente 3 m de largura e 4 m de altura, com fechamento parcial em alvenaria de tijolos maciços cerâmicos, revestidos com argamassa em ambas as faces.

Posicionamento: Por inserção entre as câmaras com vedação pneumática.

3 Medição do nível de pressão sonora

Tipo de ruído: Ruído com o espectro da energia em função da frequência da forma de - 3 dB/oitava ("Rosado").

Posição da fonte: Duas caixas acústicas dodecaédricas posicionadas em duas posições específicas da câmara reverberante e duas caixas acústicas tipo *subwoofer* colocadas em dois dos triedros inferiores da câmara reverberante que não contém o plano do item.

Número de posições do microfone: seis em cada câmara.

Distância mínima do microfone de quaisquer superfícies refletoras sonoras: 1,2 m.

Distância mínima do microfone em relação à fonte: 2 m.

Filtragem do sinal: Bandas de terço de oitava.

Tempo de integração: 30 segundos.

4 Medição do tempo de reverberação

Método de medição: Método do som interrompido

Número de posições da fonte: Duas caixas acústicas dodecaédricas, posicionadas em duas posições específicas da câmara reverberante, empregadas alternadamente.

Número de posições do microfone: Seis.

Número de registros de tempo de reverberação por ponto: No mínimo dez.

8

Porta de Correr

2 Folhas

Relatório de Ensaio RE-04573/19

Interessado: **CDA COMÉRCIO INDÚSTRIA DE METAIS LTDA.**
Av. dos Estados, 3913 – Santa Terezinha
09210-580 – Santo André - SP

Obras: (0009)

1. MATERIAL ENSAIADO

02 (duas) janelas do tipo de correr, em alumínio, linha Renoir 2.2, constituída por 02 (duas) folhas móveis de vidro, com dimensão nominal de (1500 x 1200) mm, entregues pelo interessado em nosso laboratório em 19/06/2019, caracterizada a seguir:

Dimensões	L x H x E
– Marco:	(1500 x 1200) mm;
– Folhas móveis (02 unidades):	(745 x 1142) mm;
– Vidros laminados (02 unidades):	(687 x 1057 x 6) mm;
– Rasgos de drenagem (02 unidades):	(20 x 5) mm;
– Altura da aba do trilho:	25 mm.

2. CARACTERÍSTICAS DO PROTÓTIPO

2.1. Fixação no vão

O protótipo para ensaios em câmara foi fixado em contramarco, previamente chumbado em um vão acabado de alvenaria de blocos cerâmicos revestidos com argamassa.

2.2. Verificação do protótipo em relação ao projeto do mesmo em anexo

Após o término dos ensaios, foi realizada a verificação do protótipo em relação ao projeto enviado pelo interessado, durante a desmontagem do protótipo verificou se todo o sistema de fixação e vedação estão de acordo com projeto.

Conforme a verificação realizada constatou-se que a esquadria ensaiada **confere** com o projeto apresentado.

3. ENSAIOS REALIZADOS / METODOLOGIA

- 3.1. Verificação da penetração de ar, conforme NBR 10821-3:2017, item 5.
 3.2. Verificação da estanqueidade à água, conforme NBR 10821-3:2017, item 6.
 3.3. Comportamento sob cargas uniformemente distribuídas, conforme NBR 10821-3:2017, item 7.

Pressões adotadas a pedido do interessado para a realização do ensaio:

Pressão de ensaio (Pe)	:	1820 Pa
Pressão de segurança (Ps)	:	2730 Pa
Pressão de água (Pa)	:	300 Pa

4. RESULTADOS OBTIDOS

- 4.1. Verificação da penetração de ar.

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE AR – 50 Pa	
Vazão de Alimentação Q_a (m ³ /h)	50,01
Vazão de Ar Q (m ³ /h)	50,60
Vazão de Permeabilidade Q_p ($Q_p = Q - Q_a$)	0,59 m ³ /h
CÁLCULO DA VAZÃO POR METRO LINEAR DE JUNTAS ABERTAS	
Comprimento de Juntas Abertas (m)	6,40
Vazão de Permeabilidade por metro linear ($Q_p \div$ Comprimento de Juntas Abertas)	0,09 m ³ /hxm
Classificação de acordo com Anexo C da NBR 10821-2	< 1,65 m ³ /hxm Superior
CÁLCULO DA VAZÃO POR ÁREA TOTAL DO VÃO	
Área do vão (m ²)	1,80
Vazão de Permeabilidade por área total do vão ($Q_p \div$ Área Total do Vão)	0,33 m ³ /hxm ²
Classificação de acordo com Anexo C da NBR 10821-2	< 6,65 m ³ /hxm ² Superior

4.2. Verificação da estanqueidade à água – Método A (esquadrias totalmente expostas):

Pressão de Ensaio (Pa)	Período de Aplicação (min.)	Ocorrências
0	15	Nenhuma ocorrência de infiltração, apenas a presença de água no trilho.
20	05	
40	05	
60	05	
80	05	
100	05	
130	05	
160	05	
190	05	
220	05	
250	05	
280	05	
300	05	
Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.2: A janela não pode apresentar vazamentos que provoquem o escoamento de água pelas paredes ou componentes sobre os quais esteja fixada (PE), quando submetida às pressões de ensaio correspondentes às regiões do Brasil onde é utilizada.		

Tempo de escoamento d'água para a face externa após cessar da pressão: 2'.

Seguem definições de acordo com a NBR 10821-3:2017, itens 3.7 e 3.9:

Permeabilidade Inicial (PI): Vazamento, escoamento ou borbulhamento de água no interior da esquadria ou das partes, ocorrido a qualquer tempo, desde que a água não ultrapasse o plano interno do marco da esquadria, sem molhar o peitoril da alvenaria ou a face interna da parede. O PI determina o nível de desempenho da esquadria, não aprova ou reprova.

Permeabilidade Excessiva (PE): Todo e qualquer vazamento de água que ultrapasse o plano interno do marco da esquadria. Neste caso a esquadria é reprovada.

4.3. Comportamento sob cargas uniformemente distribuídas (deformação)

Para a realização do ensaio de cargas uniformemente distribuídas, pressão positiva e negativa e pressão de segurança, foram realizadas pelo interessado os seguintes ajustes:

- Inserido calço entre a travessa superior do marco e a alvenaria;
- Aplicado silicone entre os montantes e travessa superior do marco, e a alvenaria.

4.3.1. Pressão positiva.

Pressão (Pa)	Deformação (mm)			Deformação Real (mm) $D2 - \left(\frac{D1 + D3}{2}\right)$
	D1	D2	D3	
546	2,0	2,6	2,3	0,4
residual	0,1	0,1	0,0	0,0
1092	2,9	4,4	3,7	1,1
residual	0,1	0,0	0,1	-0,1
1820	4,3	7,3	6,1	2,1
residual	0,4	0,4	0,3	0,0
Deformação máxima (comprimento livre do perfil 1142 mm + 175, sendo que conforme NBR 10821-2:2017 a deformação máxima está limitada a 30,00mm).				6,5
Deformação residual máxima (0,4% do comprimento livre do perfil)				4,6

4.3.2. Pressão Negativa (sucção).

Pressão (Pa)	Deformação (mm)			Deformação Real (mm) $D2 - \left(\frac{D1 + D3}{2}\right)$
	D1	D2	D3	
546	1,3	2,0	1,9	0,4
residual	0,0	0,0	0,0	0,0
1092	2,9	4,0	3,2	1,0
residual	0,3	0,2	0,1	0,0
1820	5,3	6,7	5,2	1,4
residual	0,8	0,6	0,6	-0,1
Deformação máxima (comprimento livre do perfil 1142 mm + 175, sendo que conforme NBR 10821-2:2017 a deformação máxima está limitada a 30,00mm).				6,5
Deformação residual máxima (0,4% do comprimento livre do perfil)				4,6

Os deflectômetros para medida das deformações foram posicionados no montante direito da folha esquerda, com comprimento de 1142 mm, conforme apresentado a seguir:

- ✓ D1 – na região superior do montante;
- ✓ D2 – no centro do montante;
- ✓ D3 – na região inferior do montante.

Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.3.1:

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

- Apresentar ruptura, ou colapso total ou parcial de quaisquer de seus componentes, inclusive o vidro;
- Ter seu desempenho deteriorado quanto às condições de abertura e fechamento, acima dos valores máximos fixados em 6.2.4;
- Ter o 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;
- 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
- Apresentar deformação residual superior a 0,4% do comprimento livre do perfil em análise, medida após pelo menos 3 min do desligamento da pressão de ensaio

4.3.3. Pressão de Segurança.

Pressão (Pa)	Aplicação	Ocorrências
2730	1ª positiva	Nenhuma ocorrência.
	2ª positiva	Nenhuma ocorrência.
	1ª negativa	Nenhuma ocorrência.
	2ª negativa	Nenhuma ocorrência.

Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.3.2:
Após a conclusão do ensaio, independente do dano causado à esquadria, não pode ocorrer desprendimento total de nenhuma de suas partes.

5. OBSERVAÇÕES

5.1. De acordo com a NBR 10821-2:2017 – Esquadrias Externas para Edificações – Requisitos e 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 (de 2 a 30 pavimentos, ou altura máxima de 6 a 90 metros).

Para esquadrias instaladas nas situações descritas a seguir, deve ser consultada a NBR 6123 – Forças Devidas ao Vento em Edificações, para a determinação da pressão de projeto (P_p) e pressão de ensaio (P_e), prevalecendo como mínimo os valores indicados na Tabela 1 da NBR 10821-2:2017:

- ✓ Edifícios em que as esquadrias não sejam instaladas na posição vertical;
- ✓ Edifícios de forma não retangular; e
- ✓ Edifícios com especificações, localização, necessidades e exigências especiais de utilização.

As pressões de ensaio para a realização dos ensaios em esquadrias instaladas em posição vertical, em edifícios de até 90 metros de altura, são determinadas conforme a Região de utilização da esquadria no território nacional, sendo utilizado como critério para Região o gráfico das isopletas de velocidade básica do vento indicado na Figura 4 da NBR 10821-2:2017.

- 5.2. Encontra-se em andamento os ensaios de resistência às operações de manuseio e manutenção da segurança durante os ensaios de resistência às operações de manuseio, os quais serão apresentados posteriormente em relatório complementar.
- 5.3. Conforme item 6.2 da norma NBR 10821-2:2017, as esquadrias devem atender ao nível de desempenho definido na Tabela 2 da referida norma para os ensaios de permeabilidade ao ar, estanqueidade à água, resistências às cargas uniformemente distribuídas, operações de manuseio e segurança nas operações de manuseio.
- 5.4. É PARTE INTEGRANTE DESTES RELATÓRIO DE ENSAIO E O COMPLEMENTA, O DESENHO DO CAIXILHO FORNECIDO PELO INTERESSADO, COM CARIMBO E RUBRICA DESTES LABORATÓRIO.
- 5.5. Seguem anexas fotos do protótipo ensaiado (fotos nº. 01 e 02).
- 5.6. Pedido de ensaio – PE-4813.
- 5.7. Ensaios realizados no dia 26/07/2019. A verificação o protótipo em relação ao projeto foi realizado em 02/08/2019, após o recebimento do projeto em 29/07/2019.

São Paulo, 12 de agosto de 2019.

ITEC

Instituto Tecnológico da Construção Civil

TECGO. LEANDRO MACIEL SOUZA
Assistente Técnico

MGS/lms

ITEC

Instituto Tecnológico da Construção Civil

ENGA. MICHELE CLEICE DA SILVA
Diretora Técnica

ANEXOS

- ✓ Fotos do protótipo ensaiado (fotos nº. 01 e 02);

- ✓ Projeto da esquadria com carimbo e rubrica.



Foto n.º 01
Vista interna do protótipo ensaiado.

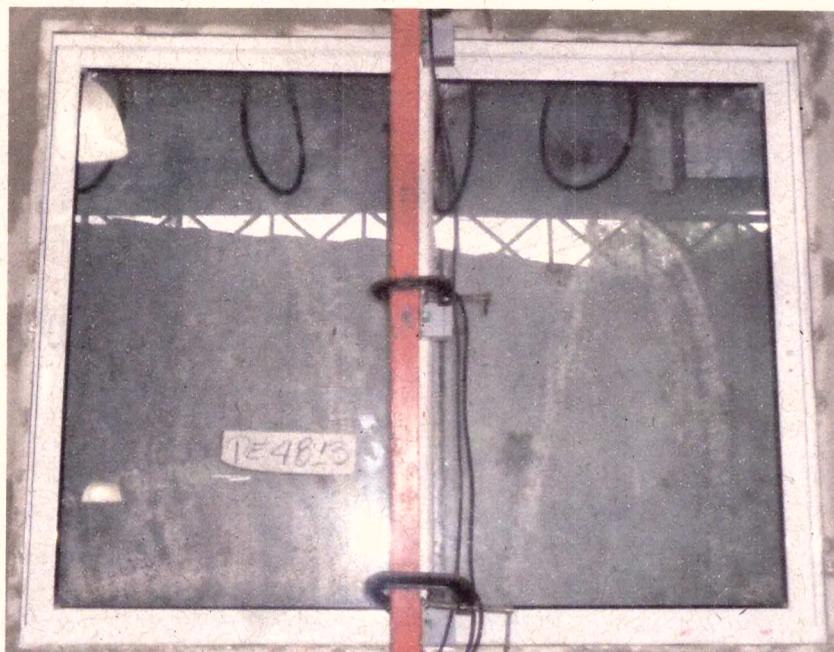


Foto n.º 02
Verificação do comportamento quando submetido a cargas uniformemente distribuídas:
Posicionamento dos deflectômetros.

"Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial."

Relatório de Ensaio RE-04573/19 - Complemento

Interessado: **CDA COMÉRCIO INDÚSTRIA DE METAIS LTDA.**
Av. dos Estados, 3913 – Santa Terezinha
09210-580 – Santo André - SP

Obras: (0009)

1. MATERIAL ENSAIADO

02 (duas) janelas do tipo de correr, em alumínio, linha Renoir 2.2, constituída por 02 (duas) folhas móveis de vidro, com dimensão nominal de (1500 x 1200) mm, entregues pelo interessado em nosso laboratório em 19/06/2019, caracterizada a seguir:

Dimensões	L x H x E
– Marco:	(1500 x 1200) mm;
– Folhas móveis (02 unidades):	(745 x 1142) mm;
– Vidros laminados (02 unidades):	(687 x 1057 x 6) mm;
– Rasgos de drenagem (02 unidades):	(20 x 5) mm;
– Altura da aba do trilho:	25 mm.

2. CARACTERÍSTICAS DO PROTÓTIPO

2.1. Fixação no vão

O protótipo foi fixado em estrutura metálica com os dispositivos apropriados.

As demais características e detalhes do protótipo encontram-se no item 2 do relatório de ensaio RE-04573/19

3. ENSAIOS REALIZADOS E METODOLOGIA

3.1. Verificação do comportamento sob ações repetidas de abertura e fechamento, conforme NBR 10821-3:2017 – Anexo D.

3.2. Resistência ao esforço horizontal/vertical, com um canto imobilizado, conforme NBR 10821-3:2017 – Anexo G.

3.3. Resistência ao esforço horizontal/vertical, no plano da folha, com dois cantos imobilizados, conforme NBR 10821-3:2017 – Anexo I.

3.4. Resistência à flexão, conforme NBR 10821-3:2017 – Anexo J.

4. RESULTADOS OBTIDOS

4.1. Comportamento sob ações repetidas de abertura e fechamento.

FOLHA VERIFICADA:	Folha direita	
Número de ciclos	Força aplicada (N)	
	Abertura	Fechamento
Início do ensaio	24,20	35,45
1.000 ciclos	24,35	36,05
2.000 ciclos	25,10	36,00
3.000 ciclos	24,25	33,40
4.000 ciclos	26,70	32,90
5.000 ciclos	25,30	33,80
6.000 ciclos	26,10	32,70
7.000 ciclos	26,95	37,20
8.000 ciclos	26,30	35,80
9.000 ciclos	34,85	37,90
10.000 ciclos	28,20	36,80
Limites - NBR 10821-2:2017	100 N	50 N
Ocorrências	Nenhuma	

4.2. Resistência ao esforço horizontal/vertical, com um canto imobilizado.

Deformação	Resultados (mm)				Limites - NBR 10821
	D1	D2	D3	$D2 - \left(\frac{D1 + D3}{2}\right)$	
Sob carregamento (400 N)	2,00	10,66	11,92	3,70	Não há
Residual	0,42	4,91	4,94	2,23	4,57 mm
Ocorrências	Nenhuma.				
Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.4:					
A esquadria deve resistir sem que haja:					
<ul style="list-style-type: none"> • Deformação residual superior a 0,4% do vão; • Fissura ou ruptura dos vidros; • Deterioração de qualquer componente ou elementos de fixação; • Colapso da esquadria, ou seja, qualquer alteração vital no funcionamento do conjunto, dos componentes e/ou da estrutura da esquadria que coloque em risco o usuário ou terceiros. 					

A aplicação da carga e os deflectômetros para medida das deformações foram posicionados no **montante esquerdo da folha esquerda** (vista interna), com 1142mm de altura, estando está em posição intermediária de abertura, com o canto inferior imobilizado, conforme apresentado a seguir:

- D1 – na parte inferior do montante;
- D2 – no centro do montante;
- D3 – na parte superior do montante.

4.3. Resistência ao esforço horizontal/vertical, no plano da folha, com dois cantos imobilizados.

Ocorrências após carregamento (400 N)	Nenhuma.
Ocorrências após cinco ciclos completos de abertura e fechamento	Manobras de abertura e fechamento normais.
Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.5: A esquadria deve resistir sem que haja: <ul style="list-style-type: none">• Ruptura e/ou queda de qualquer componente, elemento de fixação ou de suas partes;Ruptura do vidro (o vidro pode apresentar fissuras, mas não pode ter nenhum fragmento desprendido).	

A aplicação da carga foi realizada no **montante esquerdo da folha esquerda** (vista interna), estando em posição intermediária de abertura.

4.4. Resistência à Flexão.

APLICAÇÃO DA FORÇA DO LADO EXTERNO PARA INTERNO	
Ocorrências após carregamento (400 N)	Nenhuma.
Ocorrências após cinco ciclos completos de abertura e fechamento	Manobras de abertura e fechamento normais.
Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.5: A esquadria deve resistir sem que haja: <ul style="list-style-type: none">• Ruptura e/ou queda de qualquer componente, elemento de fixação ou de suas partes;Ruptura do vidro (o vidro pode apresentar fissuras, mas não pode ter nenhum fragmento desprendido).	

A aplicação da carga foi realizada **montante esquerdo da folha esquerda** (vista interna), estando em posição intermediária de abertura.

APLICAÇÃO DA FORÇA DO LADO INTERNO PARA EXTERNO	
Ocorrências após carregamento (400 N)	Nenhuma.
Ocorrências após cinco ciclos completos de abertura e fechamento	Manobras de abertura e fechamento normais.
Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.5: A esquadria deve resistir sem que haja: <ul style="list-style-type: none">• Ruptura e/ou queda de qualquer componente, elemento de fixação ou de suas partes; Ruptura do vidro (o vidro pode apresentar fissuras, mas não pode ter nenhum fragmento desprendido).	

A aplicação da carga foi realizada no **montante direito da folha direita** (vista interna), estando em posição intermediária de abertura.

5. OBSERVAÇÕES

- 5.1. Conforme item 6.2 da norma NBR 10821-2:2017, as esquadrias devem atender ao nível de desempenho definido na Tabela 2 da referida norma para os ensaios de permeabilidade ao ar, estanqueidade à água, resistências às cargas uniformemente distribuídas, operações de manuseio e segurança nas operações de manuseio.
- 5.2. Este relatório de ensaio complementa o relatório RE-04573/19, datado de 12/08/2019.
- 5.3. Fotos do protótipo ensaiado (fotos nº. 01 a 04).
- 5.4. Pedido de ensaio – PE-4813-01.
- 5.5. Ensaio realizado no período de 20/08/2019 a 28/08/2019.

São Paulo, 03 de setembro de 2019.

ITEC
Instituto Tecnológico da Construção Civil



TECGO. LEANDRO MACIEL SOUZA
Assistente Técnico

ITEC
Instituto Tecnológico da Construção Civil



ANTONIO FELISBINO FILHO
Assistente Técnico

AFF/lms

ANEXOS

- ✓ Fotos do protótipo ensaiado (fotos nº. 01 a 04);

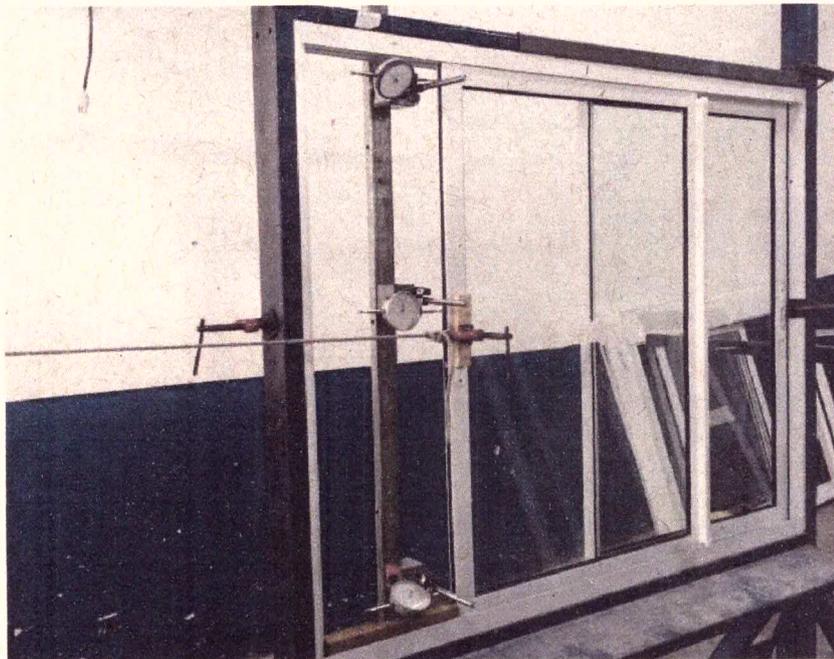


Foto nº. 01
Ensaio de resistência ao esforço horizontal, com um canto imobilizado.

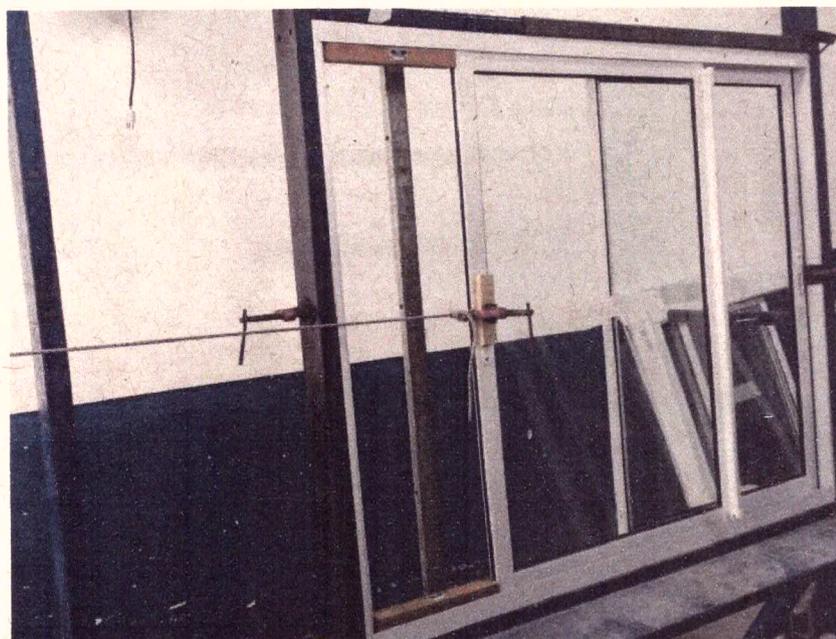


Foto nº. 02
Ensaio de resistência ao esforço horizontal, com dois cantos imobilizados.

"Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial."



Foto nº. 03
Ensaio de resistência a flexão, do lado externo para o interno.



Foto nº. 04
Ensaio de resistência a flexão, do lado interno para o externo.

"Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial."

Relatório de Ensaio RE-04737/19

Interessado:

CDA COMÉRCIO INDÚSTRIA DE METAIS LTDA.
Av. dos Estados, 3913 – Santa Terezinha
09210-580 – Santo André - SP

Obras:

(0009)

1. MATERIAL ENSAIADO

01 (uma) porta do tipo de correr, em alumínio, linha Renoir 2.2, constituída por 02 (duas) folhas móveis de vidro, com dimensão nominal de (2000 x 2100) mm, entregues pelo interessado em nosso laboratório em 04/11/2019, caracterizada a seguir:

Dimensões	L x H x E
– Marco:	(2000 x 2100) mm;
– Folhas móveis (02 unidades):	(997 x 2042) mm;
– Vidros laminados (02 unidades):	(939 x 1908 x 8) mm;
– Rasgos oblângos com buzinode (02 unidades):	(23 x 7) mm;
– Furos de drenagem (2 unidades):	(Ø 4) mm;
– Furos de drenagem (2 unidades):	(Ø 8) mm;
– Altura da aba do trilho:	25 mm.

2. CARACTERÍSTICAS DO PROTÓTIPO

2.1. Fixação no vão

O protótipo para ensaios em câmara foi fixado em contramarco, previamente chumbado em um vão acabado de alvenaria de blocos cerâmicos revestidos com argamassa.

2.2. Verificação do protótipo em relação ao projeto do mesmo em anexo

Após o término dos ensaios, foi realizada a verificação do protótipo em relação ao projeto enviado pelo interessado, durante a desmontagem do protótipo verificou se todo o sistema de fixação e vedação estão de acordo com projeto.

Conforme a verificação realizada constatou-se que a esquadria ensaiada **confere** com o projeto apresentado, com as seguintes ressalvas:

- A. Verificado em protótipo plástico no interior dos furos de escoamento de água na região do marco inferior, porém não identificado em projeto – Foto n.º 01.
- B. Verificado no protótipo aplicação de produto desconhecido no interior dos buzinos, porém não indicado em projeto - Foto n.º 02.

3. ENSAIOS REALIZADOS / METODOLOGIA

- 3.1. Verificação da penetração de ar, conforme NBR 10821-3:2017, item 5.
- 3.2. Verificação da estanqueidade à água, conforme NBR 10821-3:2017, item 6.
- 3.3. Comportamento sob cargas uniformemente distribuídas, conforme NBR 10821-3:2017, item 7.

Pressões adotadas a pedido do interessado para a realização do ensaio:

Pressão de ensaio (Pe)	1820 Pa
Pressão de segurança (Ps)	2730 Pa
Pressão de água (Pa)	300 Pa

4. RESULTADOS OBTIDOS

- 4.1. Verificação da penetração de ar.

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE AR – 50 Pa	
Vazão de Alimentação Q_a (m ³ /h)	53,54
Vazão de Ar Q (m ³ /h)	70,60
Vazão de Permeabilidade Q_p ($Q_p = Q - Q_a$)	17,06 m ³ /h
CÁLCULO DA VAZÃO POR METRO LINEAR DE JUNTAS ABERTAS	
Comprimento de Juntas Abertas (m)	9,92
Vazão de Permeabilidade por metro linear ($Q_p \div$ Comprimento de Juntas Abertas)	1,72 m ³ /hxm
Classificação de acordo com Anexo C da NBR 10821-2	(1,66 a 15,60) m ³ /hxm Intermediário
CÁLCULO DA VAZÃO POR ÁREA TOTAL DO VÃO	
Área do vão (m ²)	4,20
Vazão de Permeabilidade por área total do vão ($Q_p \div$ Área Total do Vão)	4,06 m ³ /hxm ²
Classificação de acordo com Anexo C da NBR 10821-2	<6,65 m ³ /hxm ² Superior

"Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial."

4.2. Verificação da estanqueidade à água – Método A (esquadrias totalmente expostas):

Pressão de Ensaio (Pa)	Período de Aplicação (min.)	Ocorrências
0	15	Nenhuma ocorrência de infiltração, apenas a presença de água no trilho.
20	05	
40	05	
60	05	
80	05	
100	05	
130	05	
160	05	
190	05	
220	05	
240	05	
250	05	
280	05	
290	05	
300	05	PI-01: Borbulho no trilho inferior (1') - Foto nº 04. PI-02: Infiltração no encontro entre o montante e a travessa inferior da folha esquerda, na região da guarnição de borracha (2') - Foto nº 05.

Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.2:

A janela não pode apresentar vazamentos que provoquem o escoamento de água pelas paredes ou componentes sobre os quais esteja fixada (PE), quando submetida às pressões de ensaio correspondentes às regiões do Brasil onde é utilizada.

Tempo de escoamento d'água para a face externa após cessar da pressão: 3'.

Seguem definições de acordo com a NBR 10821-3:2017, itens 3.7 e 3.9:

Permeabilidade Inicial (PI): Vazamento, escoamento ou borbulhamento de água no interior da esquadria ou das partes, ocorrido a qualquer tempo, desde que a água não ultrapasse o plano interno do marco da esquadria, sem molhar o peitoril da alvenaria ou a face interna da parede. O *PI* determina o nível de desempenho da esquadria, não aprova ou reprova.

"Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial."

Permeabilidade Excessiva (PE): Todo e qualquer vazamento de água que ultrapasse o plano interno do marco da esquadria. Neste caso a esquadria é reprovada.

4.3. Comportamento sob cargas uniformemente distribuídas (deformação).

4.3.1. Pressão positiva.

Pressão (Pa)	Deformação (mm)			Deformação Real (mm)
	D1	D2	D3	$D2 - \left(\frac{D1 + D3}{2}\right)$
546	2,0	6,7	3,8	3,8
residual	0,1	0,1	0,1	0,0
1092	3,2	11,7	6,0	7,1
residual	0,0	0,3	0,2	0,2
1820	5,0	19,8	12,0	11,3
residual	0,4	1,6	3,5	-0,4
Deformação máxima (comprimento livre do perfil 2042 mm + 175, sendo que conforme NBR 10821-2:2017 a deformação máxima está limitada a 30,00mm).				11,7
Deformação residual máxima (0,4% do comprimento livre do perfil)				8,2

4.3.2. Pressão Negativa (sucção).

Pressão (Pa)	Deformação (mm)			Deformação Real (mm)
	D1	D2	D3	$D2 - \left(\frac{D1 + D3}{2}\right)$
540	1,8	6,9	3,3	4,4
residual	0,1	0,0	0,0	0,0
1080	3,0	11,3	4,5	7,6
residual	0,1	0,1	0,2	0,0
1820	5,1	19,0	6,9	13,0
residual	0,4	1,3	1,2	0,5
Deformação máxima (comprimento livre do perfil 2042 mm + 175, sendo que conforme NBR 10821-2:2017 a deformação máxima está limitada a 30,00mm).				11,7
Deformação residual máxima (0,4% do comprimento livre do perfil)				8,2

Os deflectômetros para medida das deformações foram posicionados na esquadria conforme a seguir:
 No montante direito da folha esquerda (vista interna), com comprimento livre de 2040mm:

- ✓ D1 – na região inferior do montante;
- ✓ D2 – no centro do montante;
- ✓ D3 – na região superior do montante.

Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.3.1:

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

- Apresentar ruptura, ou colapso total ou parcial de quaisquer de seus componentes, inclusive o vidro;
- Ter seu desempenho deteriorado quanto às condições de abertura e fechamento, acima dos valores máximos fixados em 6.2.4;
- Ter o 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;
- 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
- Apresentar deformação residual superior a 0,4% do comprimento livre do perfil em análise, medida após pelo menos 3 min do desligamento da pressão de ensaio

4.3.3. Pressão de Segurança

Pressão (Pa)	Aplicação	Ocorrências
2730	1ª positiva	Ao atingir a pressão de 2200 Pa houve o desprendimento do montante mão de amigo (folha esquerda) com leve torção da travessa superior da folha e danos ao trilho superior, impossibilitando aplicação das demais pressões- Foto nº 07.
	2ª positiva	Não aplicável.
	1ª negativa	Não aplicável.
	2ª negativa	Não aplicável.

Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.3.2:

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

5. OBSERVAÇÕES

5.1. De acordo com a NBR 10821-2:2017 – Esquadrias Externas para Edificações – Requisitos e 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 (de 2 a 30 pavimentos, ou altura máxima de 6 a 90 metros).

Para esquadrias instaladas nas situações descritas a seguir, deve ser consultada a NBR 6123 – Forças Devidas ao Vento em Edificações, para a determinação da

pressão de projeto (P_p) e pressão de ensaio (P_e), prevalecendo como mínimo os valores indicados na Tabela 1 da NBR 10821-2:2017:

- ✓ Edifícios em que as esquadrias não sejam instaladas na posição vertical;
- ✓ Edifícios de forma não retangular; e
- ✓ Edifícios com especificações, localização, necessidades e exigências especiais de utilização.

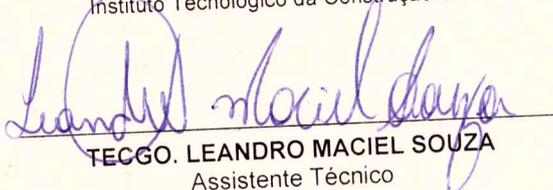
As pressões de ensaio para a realização dos ensaios em esquadrias instaladas em posição vertical, em edifícios de até 90 metros de altura, são determinadas conforme a Região de utilização da esquadria no território nacional, sendo utilizado como critério para Região o gráfico das isopletas de velocidade básica do vento indicado na Figura 4 da NBR 10821-2:2017.

- 5.2. Conforme item 6.2 da norma NBR 10821-2:2017, as esquadrias devem atender ao nível de desempenho definido na Tabela 2 da referida norma para os ensaios de permeabilidade ao ar, estanqueidade à água, resistências às cargas uniformemente distribuídas, operações de manuseio e segurança nas operações de manuseio.
- 5.3. É PARTE INTEGRANTE DESTE RELATÓRIO DE ENSAIO E O COMPLEMENTA, O DESENHO DO CAIXILHO FORNECIDO PELO INTERESSADO, COM CARIMBO E RUBRICA DESTE LABORATÓRIO.
- 5.4. Seguem anexas fotos do protótipo ensaiado (fotos nº. 01 a 07).
- 5.5. Pedido de ensaio – PE-5008.
- 5.6. Ensaios realizados no dia 19/11/2019. A verificação o protótipo em relação ao projeto foi realizado em 12/12/2019.

São Paulo, 13 de dezembro de 2019.

ITEC

Instituto Tecnológico da Construção Civil


TECCO. LEANDRO MACIEL SOUZA
Assistente Técnico

ITEC

Instituto Tecnológico da Construção Civil


THIAGO DOUTO P. DE CALDAS
Assistente Técnico

LMS/tdp

ANEXOS

- ✓ Fotos do protótipo ensaiado (fotos nº. 01 a 07);

- ✓ Projeto da esquadria com carimbo e rubrica.

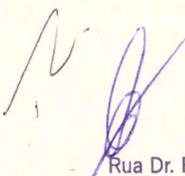




Foto nº. 01

Verificação do protótipo em relação ao projeto:
Verificado em protótipo plástico no interior dos furos de escoamento de água na região do marco inferior, porém não identificado em projeto.

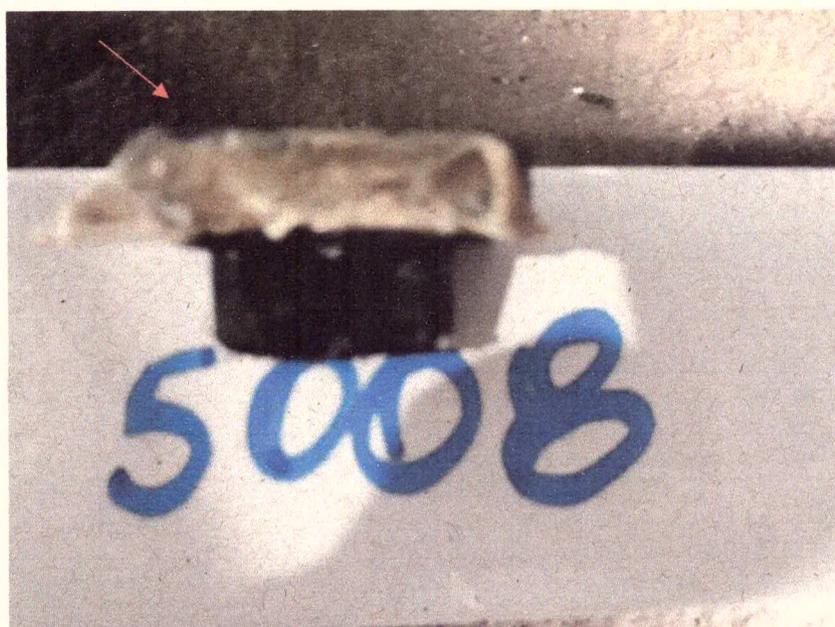


Foto nº. 02

Verificação do protótipo em relação ao projeto:
Verificado no protótipo aplicação de produto desconhecido no interior dos buzinotes, porém não indicado em projeto.



Foto nº. 03
Vista interna do protótipo ensaiado.



Foto nº. 04
Verificação da estanqueidade à água:
PI-01: Borbulho no trilho inferior (1').

"Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial."

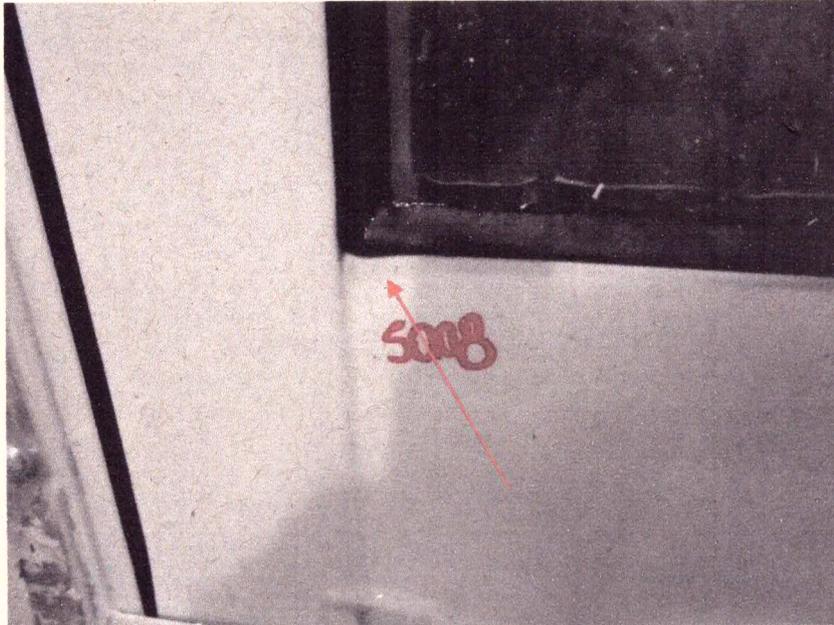
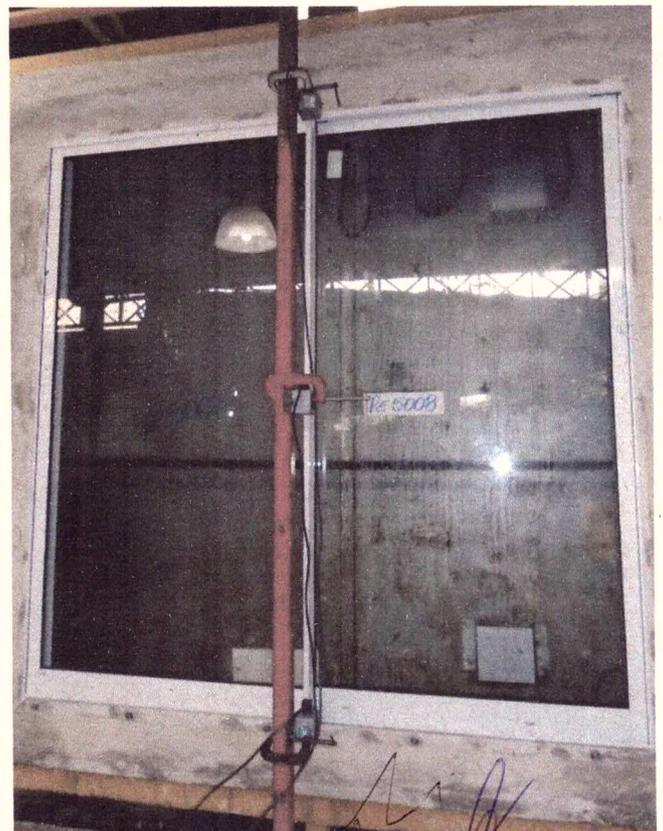


Foto nº. 05

Verificação da estanqueidade à água:
PI-02: Infiltração no encontro entre o montante e a travessa inferior da folha esquerda, na região da guarnição de borracha (2').

Foto nº. 06

Verificação do comportamento quando submetido a cargas uniformemente distribuídas:
Posicionamento dos deflectômetros.



"Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial."



Foto n.º 07

Verificação do comportamento quando submetido a cargas uniformemente distribuídas: desprendimento do montante mão de amigo (folha esquerda) com leve torção da travessa superior da folha (2200 Pa).

TODOS OS ENCONTROS DE PERFIS DEVEM SER VEDADOS COM SILICONE

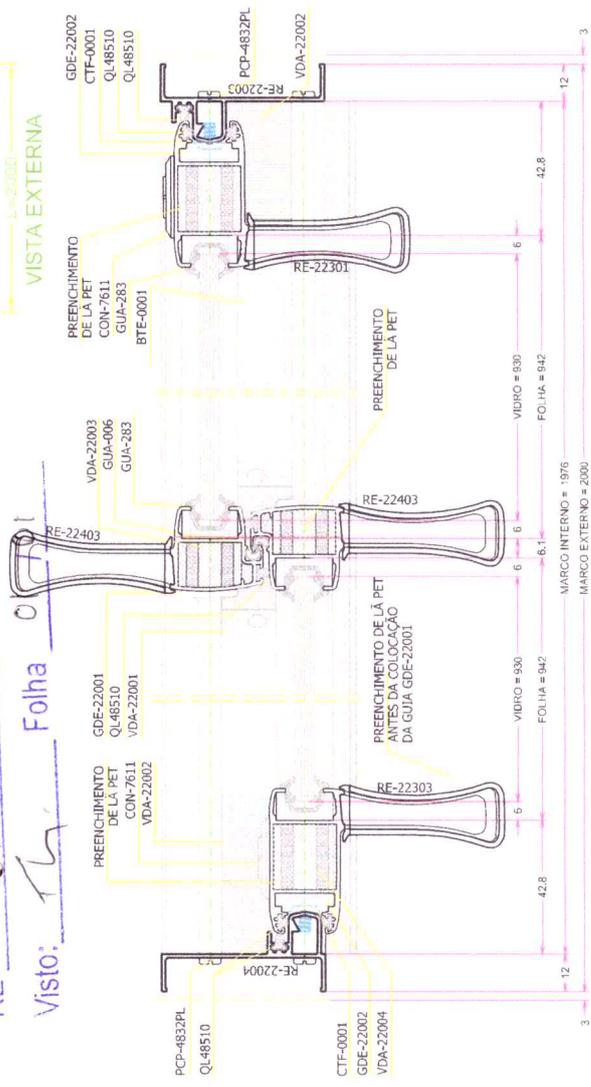
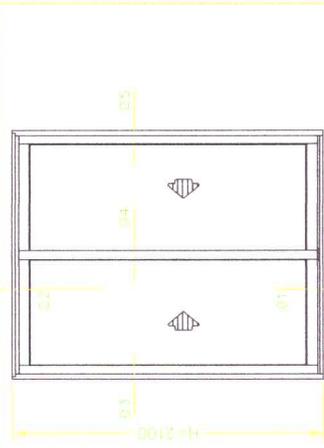
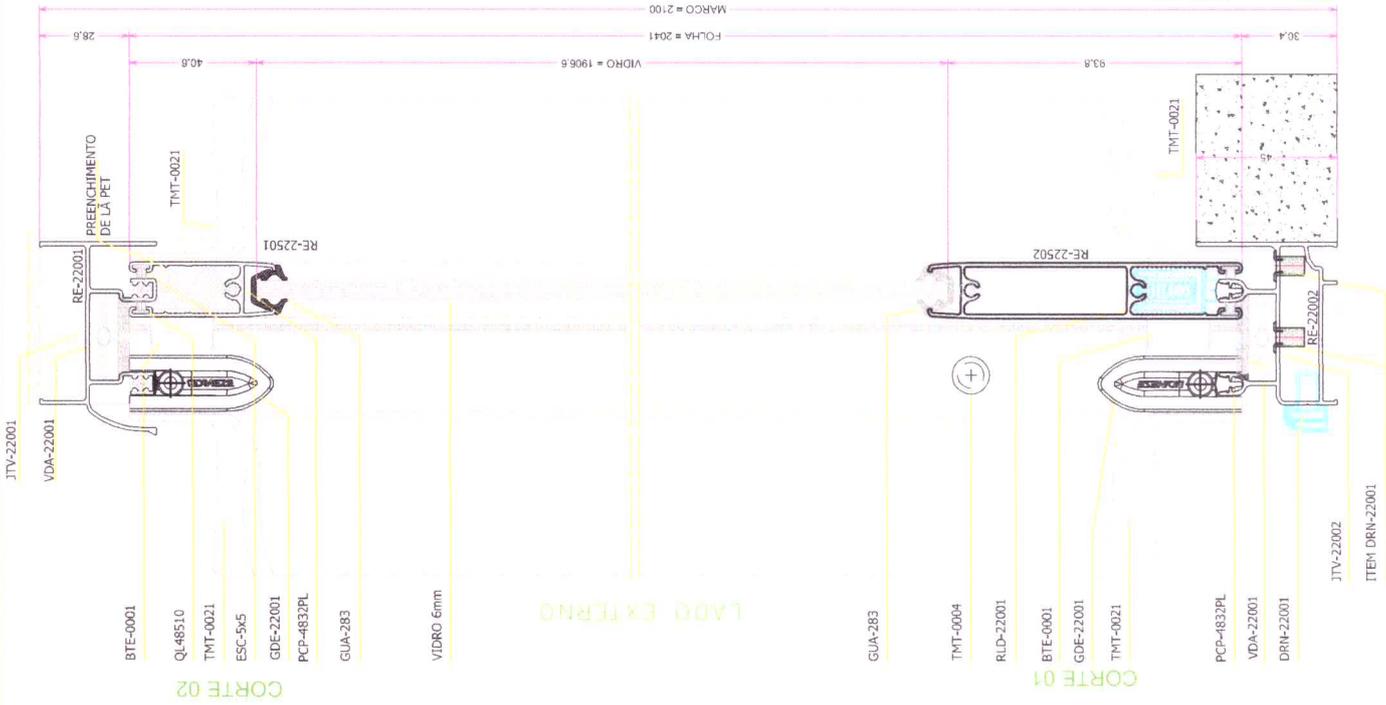
ITEC

Instituto Tecnológico da Construção Civil

Documento anexo ao relatório

RE 4737 / 19

Viso: *TL* Folha 01



CORTE 05

CORTE 04

CORTE 03

ROGERIO SANTOS	KAUE PIOZZI	DESENHO PARA TESTE LABORATORIAL	00	REVISÃO	09/04/2019	DATA
LINHA RENOIR 2.2			FOLHA:			
DESENHO PARA TESTE LABORATORIAL ACÚSTICO			01/01			
LINHA RENOIR 2.2			ESCALA: S/F			
PORTA COM DUAS FOLHAS DE CORRER SEM BAGUETE PARA RECEBER VIDRO			ACABAMENTO - ALUMINIO: RE22-PC200-SB-2019-00			
			PAVIMENTO: ...			
			REVISÃO: ...			
			REVISÃO: 00			
			DATA: 09/04/2019			
			RESPONSÁVEL: KAUE PIOZZI			
			PROJETISTA: ROGERIO SANTOS			
			e-mail: kaue@cdametais.com.br			

ESPUMA MACIA
Espuma de células abertas para isolamento acústico de cantos (inferior e superior) das folhas, colocação antes do calço de vedação acima do nível do parafuso

LA PET
preenchimento com la pet nos calços de vedação (inferior e superior) e nos rasgos das conchas das folhas para isolamento acústico



Av. das Estrelas, 2013
Cm. 02/215-580
São João do Rio Preto - SP
Tel.: 55 (11) 4996-7160
cdm@cdametais.com.br
www.cdametais.com.br

Relatório de Ensaio RE-04737/19

Interessado:

CDA COMÉRCIO INDÚSTRIA DE METAIS LTDA.
Av. dos Estados, 3913 – Santa Terezinha
09210-580 – Santo André - SP

Obras:

(0009)

1. MATERIAL ENSAIADO

01 (uma) porta do tipo de correr, em alumínio, linha Renoir 2.2, constituída por 02 (duas) folhas móveis de vidro, com dimensão nominal de (2000 x 2100) mm, entregues pelo interessado em nosso laboratório em 04/11/2019, caracterizada a seguir:

Dimensões	L x H x E
– Marco:	(2000 x 2100) mm;
– Folhas móveis (02 unidades):	(997 x 2042) mm;
– Vidros laminados (02 unidades):	(939 x 1908 x 8) mm;
– Rasgos oblângos com buzinode (02 unidades):	(23 x 7) mm;
– Furos de drenagem (2 unidades):	(Ø 4) mm;
– Furos de drenagem (2 unidades):	(Ø 8) mm;
– Altura da aba do trilho:	25 mm.

2. CARACTERÍSTICAS DO PROTÓTIPO

2.1. Fixação no vão

O protótipo para ensaios em câmara foi fixado em contramarco, previamente chumbado em um vão acabado de alvenaria de blocos cerâmicos revestidos com argamassa.

2.2. Verificação do protótipo em relação ao projeto do mesmo em anexo

Após o término dos ensaios, foi realizada a verificação do protótipo em relação ao projeto enviado pelo interessado, durante a desmontagem do protótipo verificou se todo o sistema de fixação e vedação estão de acordo com projeto.

Conforme a verificação realizada constatou-se que a esquadria ensaiada **confere** com o projeto apresentado, com as seguintes ressalvas:

- A. Verificado em protótipo plástico no interior dos furos de escoamento de água na região do marco inferior, porém não identificado em projeto – Foto n.º 01.
- B. Verificado no protótipo aplicação de produto desconhecido no interior dos buzinos, porém não indicado em projeto - Foto n.º 02.

3. ENSAIOS REALIZADOS / METODOLOGIA

- 3.1. Verificação da penetração de ar, conforme NBR 10821-3:2017, item 5.
- 3.2. Verificação da estanqueidade à água, conforme NBR 10821-3:2017, item 6.
- 3.3. Comportamento sob cargas uniformemente distribuídas, conforme NBR 10821-3:2017, item 7.

Pressões adotadas a pedido do interessado para a realização do ensaio:

Pressão de ensaio (Pe)	1820 Pa
Pressão de segurança (Ps)	2730 Pa
Pressão de água (Pa)	300 Pa

4. RESULTADOS OBTIDOS

- 4.1. Verificação da penetração de ar.

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE AR – 50 Pa	
Vazão de Alimentação Q_a (m³/h)	53,54
Vazão de Ar Q (m³/h)	70,60
Vazão de Permeabilidade Q_p ($Q_p = Q - Q_a$)	17,06 m³/h
CÁLCULO DA VAZÃO POR METRO LINEAR DE JUNTAS ABERTAS	
Comprimento de Juntas Abertas (m)	9,92
Vazão de Permeabilidade por metro linear ($Q_p \div$ Comprimento de Juntas Abertas)	1,72 m³/hxm
Classificação de acordo com Anexo C da NBR 10821-2	(1,66 a 15,60) m³/hxm Intermediário
CÁLCULO DA VAZÃO POR ÁREA TOTAL DO VÃO	
Área do vão (m²)	4,20
Vazão de Permeabilidade por área total do vão ($Q_p \div$ Área Total do Vão)	4,06 m³/hxm²
Classificação de acordo com Anexo C da NBR 10821-2	<6,65 m³/hxm² Superior

“Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial.”

4.2. Verificação da estanqueidade à água – Método A (esquadrias totalmente expostas):

Pressão de Ensaio (Pa)	Período de Aplicação (min.)	Ocorrências
0	15	Nenhuma ocorrência de infiltração, apenas a presença de água no trilho.
20	05	
40	05	
60	05	
80	05	
100	05	
130	05	
160	05	
190	05	
220	05	
240	05	
250	05	
280	05	
290	05	
300	05	PI-01: Borbulho no trilho inferior (1') - Foto nº 04. PI-02: Infiltração no encontro entre o montante e a travessa inferior da folha esquerda, na região da guarnição de borracha (2') - Foto nº 05.

Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.2:

A janela não pode apresentar vazamentos que provoquem o escoamento de água pelas paredes ou componentes sobre os quais esteja fixada (PE), quando submetida às pressões de ensaio correspondentes às regiões do Brasil onde é utilizada.

Tempo de escoamento d'água para a face externa após cessar da pressão: 3'.

Seguem definições de acordo com a NBR 10821-3:2017, itens 3.7 e 3.9:

Permeabilidade Inicial (PI): Vazamento, escoamento ou borbulhamento de água no interior da esquadria ou das partes, ocorrido a qualquer tempo, desde que a água não ultrapasse o plano interno do marco da esquadria, sem molhar o peitoril da alvenaria ou a face interna da parede. O *PI* determina o nível de desempenho da esquadria, não aprova ou reprova.

Permeabilidade Excessiva (PE): Todo e qualquer vazamento de água que ultrapasse o plano interno do marco da esquadria. Neste caso a esquadria é reprovada.

4.3. Comportamento sob cargas uniformemente distribuídas (deformação).

4.3.1. Pressão positiva.

Pressão (Pa)	Deformação (mm)			Deformação Real (mm) $D2 - \left(\frac{D1 + D3}{2}\right)$
	D1	D2	D3	
546	2,0	6,7	3,8	3,8
residual	0,1	0,1	0,1	0,0
1092	3,2	11,7	6,0	7,1
residual	0,0	0,3	0,2	0,2
1820	5,0	19,8	12,0	11,3
residual	0,4	1,6	3,5	-0,4
Deformação máxima (comprimento livre do perfil 2042 mm + 175, sendo que conforme NBR 10821-2:2017 a deformação máxima está limitada a 30,00mm).				11,7
Deformação residual máxima (0,4% do comprimento livre do perfil)				8,2

4.3.2. Pressão Negativa (sucção).

Pressão (Pa)	Deformação (mm)			Deformação Real (mm) $D2 - \left(\frac{D1 + D3}{2}\right)$
	D1	D2	D3	
540	1,8	6,9	3,3	4,4
residual	0,1	0,0	0,0	0,0
1080	3,0	11,3	4,5	7,6
residual	0,1	0,1	0,2	0,0
1820	5,1	19,0	6,9	13,0
residual	0,4	1,3	1,2	0,5
Deformação máxima (comprimento livre do perfil 2042 mm + 175, sendo que conforme NBR 10821-2:2017 a deformação máxima está limitada a 30,00mm).				11,7
Deformação residual máxima (0,4% do comprimento livre do perfil)				8,2

Os deflectômetros para medida das deformações foram posicionados na esquadria conforme a seguir:
 No montante direito da folha esquerda (vista interna), com comprimento livre de 2040mm:

- ✓ D1 – na região inferior do montante;
- ✓ D2 – no centro do montante;
- ✓ D3 – na região superior do montante.

Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.3.1:

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

- Apresentar ruptura, ou colapso total ou parcial de quaisquer de seus componentes, inclusive o vidro;
- Ter seu desempenho deteriorado quanto às condições de abertura e fechamento, acima dos valores máximos fixados em 6.2.4;
- Ter o 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;
- 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
- Apresentar deformação residual superior a 0,4% do comprimento livre do perfil em análise, medida após pelo menos 3 min do desligamento da pressão de ensaio

4.3.3. Pressão de Segurança

Pressão (Pa)	Aplicação	Ocorrências
2730	1ª positiva	Ao atingir a pressão de 2200 Pa houve o desprendimento do montante mão de amigo (folha esquerda) com leve torção da travessa superior da folha e danos ao trilho superior, impossibilitando aplicação das demais pressões- Foto nº 07.
	2ª positiva	Não aplicável.
	1ª negativa	Não aplicável.
	2ª negativa	Não aplicável.

Requisitos da NBR 10821-2:2017 – item 6.2.3.2:

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

5. OBSERVAÇÕES

5.1. De acordo com a NBR 10821-2:2017 – Esquadrias Externas para Edificações – Requisitos e 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 (de 2 a 30 pavimentos, ou altura máxima de 6 a 90 metros).

Para esquadrias instaladas nas situações descritas a seguir, deve ser consultada a NBR 6123 – Forças Devidas ao Vento em Edificações, para a determinação da

pressão de projeto (P_p) e pressão de ensaio (P_e), prevalecendo como mínimo os valores indicados na Tabela 1 da NBR 10821-2:2017:

- ✓ Edifícios em que as esquadrias não sejam instaladas na posição vertical;
- ✓ Edifícios de forma não retangular; e
- ✓ Edifícios com especificações, localização, necessidades e exigências especiais de utilização.

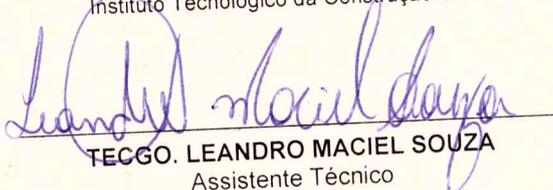
As pressões de ensaio para a realização dos ensaios em esquadrias instaladas em posição vertical, em edifícios de até 90 metros de altura, são determinadas conforme a Região de utilização da esquadria no território nacional, sendo utilizado como critério para Região o gráfico das isopletas de velocidade básica do vento indicado na Figura 4 da NBR 10821-2:2017.

- 5.2. Conforme item 6.2 da norma NBR 10821-2:2017, as esquadrias devem atender ao nível de desempenho definido na Tabela 2 da referida norma para os ensaios de permeabilidade ao ar, estanqueidade à água, resistências às cargas uniformemente distribuídas, operações de manuseio e segurança nas operações de manuseio.
- 5.3. É PARTE INTEGRANTE DESTE RELATÓRIO DE ENSAIO E O COMPLEMENTA, O DESENHO DO CAIXILHO FORNECIDO PELO INTERESSADO, COM CARIMBO E RUBRICA DESTE LABORATÓRIO.
- 5.4. Seguem anexas fotos do protótipo ensaiado (fotos nº. 01 a 07).
- 5.5. Pedido de ensaio – PE-5008.
- 5.6. Ensaios realizados no dia 19/11/2019. A verificação o protótipo em relação ao projeto foi realizado em 12/12/2019.

São Paulo, 13 de dezembro de 2019.

ITEC

Instituto Tecnológico da Construção Civil


TECCO. LEANDRO MACIEL SOUZA
Assistente Técnico

ITEC

Instituto Tecnológico da Construção Civil


THIAGO DOUTO P. DE CALDAS
Assistente Técnico

LMS/tdp

ANEXOS

- ✓ Fotos do protótipo ensaiado (fotos nº. 01 a 07);

- ✓ Projeto da esquadria com carimbo e rubrica.

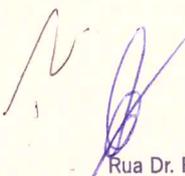




Foto nº. 01

Verificação do protótipo em relação ao projeto:
Verificado em protótipo plástico no interior dos furos de escoamento de água na região do marco inferior, porém não identificado em projeto.

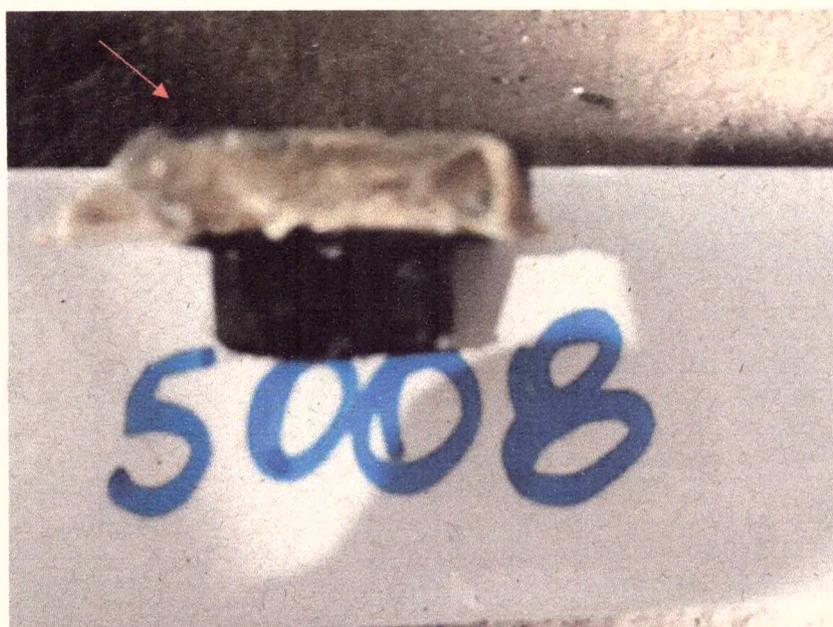


Foto nº. 02

Verificação do protótipo em relação ao projeto:
Verificado no protótipo aplicação de produto desconhecido no interior dos buzinotes, porém não indicado em projeto.

"Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial."



Foto nº. 03
Vista interna do protótipo ensaiado.

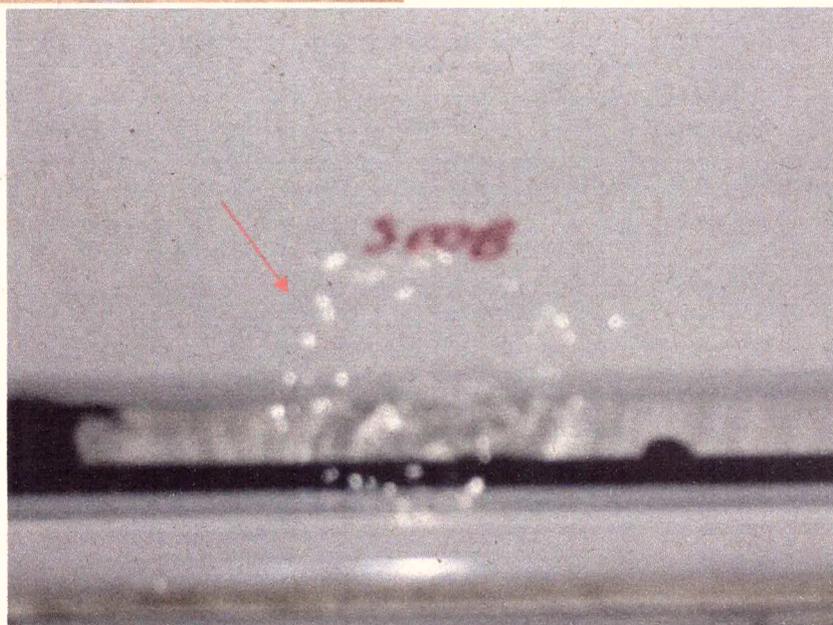


Foto nº. 04
Verificação da estanqueidade à água:
PI-01: Borbulho no trilho inferior (1').

"Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial."

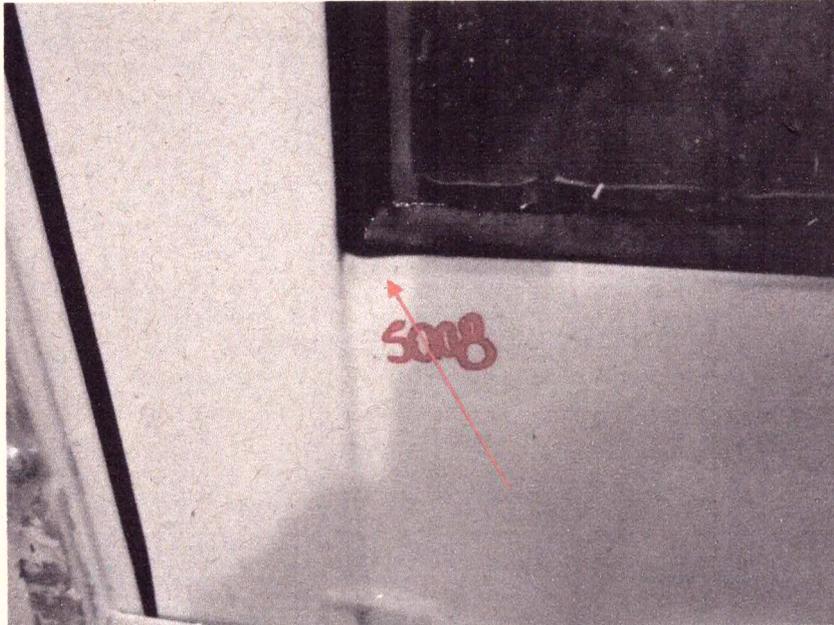
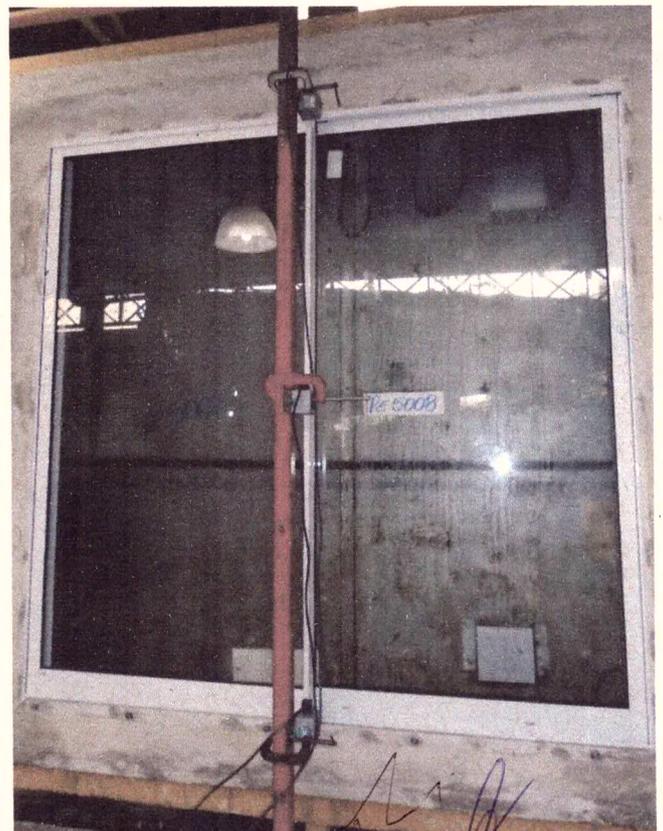


Foto nº. 05

Verificação da estanqueidade à água:
PI-02: Infiltração no encontro entre o montante e a travessa inferior da folha esquerda, na região da guarnição de borracha (2').

Foto nº. 06

Verificação do comportamento quando submetido a cargas uniformemente distribuídas:
Posicionamento dos deflectômetros.



"Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente à amostra ensaiada. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada na íntegra, sendo proibida a reprodução parcial."



Foto n.º 07

Verificação do comportamento quando submetido a cargas uniformemente distribuídas: desprendimento do montante mão de amigo (folha esquerda) com leve torção da travessa superior da folha (2200 Pa).



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