

## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 103 729-203

**CLIENTE:** PRIMEIRA LINHA IND., COM. E IMP. DE ESQUADRIAS EM UPVC  
CNPJ: 04.918.494/0001-49  
RUA APARÍCIO CORRÊA DE GODOY, 217  
06693-805 – ITAPEVI/ SP

**NATUREZA DO TRABALHO:** Determinação da isolamento sonora.

**REFERÊNCIA:** Orçamento 10848/18, aceito pelo cliente em 03/09/2018.

**1 ITEM DECLARADO PELO CLIENTE:** "Janela de correr 2 folhas de nossa linha euroTEC, com vidros laminados de 8mm, medindo 1495 x 1197mm".

### 2 CORPO DE PROVA

**2.1 Identificação no laboratório:** O.S. 1583-18.

**2.2 Dimensões aproximadas:** 1500 mm x 1200 mm

### 2.3 Descrição

Janela composta por perfis de compósito plástico, com as seguintes características:

Duas folhas móveis, com tipologia de correr, com pano de vidro laminado, transparente e incolor, com 8 mm de espessura total (4 mm + PVB + 4 mm), fixado às folhas por meio de gaxetas perimetrais de material compósito elastomérico; cada folha contém roldanas em sua travessa inferior, duas escovas na face de contato dos montantes com o quadro e uma fita vedadora de material compósito elastomérico no montante de contato entre as folhas; há um fecho do tipo crescente posicionado aproximadamente à meia altura dos montantes de contato entre as folhas e puxadores nos montantes de contato com o quadro; o quadro foi instalado em vão de alvenaria com espuma expansiva e a junta vedada com siliconé; foi instalada uma guarnição composta por perfis de compósito plástico no lado externo da esquadria.

Nos Anexos A e B são apresentados, respectivamente, fotos da janela ensaiada e detalhes da janela 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*", com as particularidades das medições especificadas no procedimento de ensaio IPT10736 "Determinação de isolamento sonora" (ver anexo C).

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*.

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

#### 4 INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

**Quadro 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	156629-101 e 156634-101	Fev/19
Calibrador de nível sonoro 01dB; mod. CAL 21	CNS-06	35293371(2009)	155050-101 e 155051-101	Nov/18
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-25 e PRE-25	118746 e 119244	166335-101	
	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	156124-101	Jan/19
Data Logger ALMEMO modelo 2390-5 acoplado a sensor de pressão	BAR-02	H07010869 e FD A 612-MA	157844-101	Abr/19

**Quadro 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

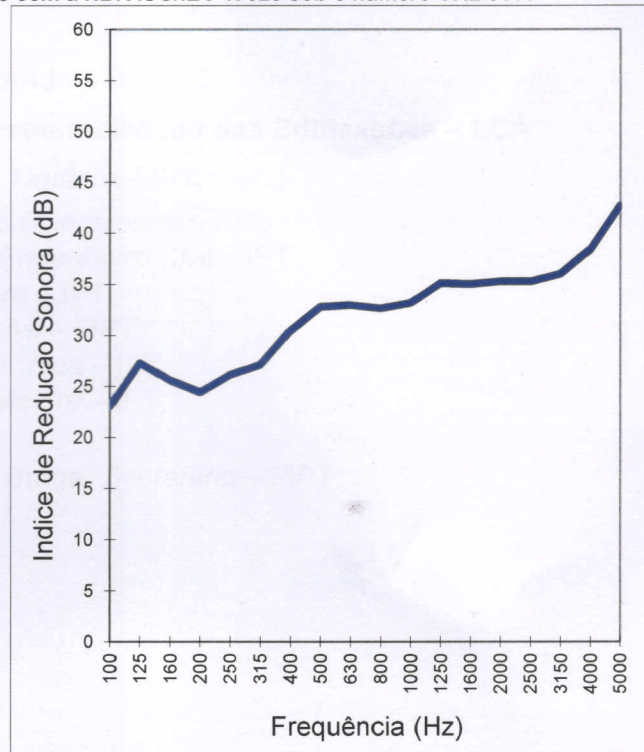
Ensaio realizado em 13 de setembro de 2018.

Na tabela a seguir, são apresentados os valores do Índice de Redução Sonora para cada faixa de frequências. Estes mesmos resultados são apresentados em forma gráfica ao lado da tabela. Na mesma tabela, são apresentados o Índice de Redução Sonora Ponderado e os Coeficientes de Adaptação do Espectro, calculados conforme a norma ISO 717-1:2013.

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 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

Frequência do centro da banda de terço de oitava (Hz)	Índice de Redução Sonora (dB)
100	23,0
125	27,3
160	25,6
200	24,4
250	26,1
315	27,1
400	30,5
500	32,8
630	33,0
800	32,7
1000	33,2
1250	35,2
1600	35,0
2000	35,3
2500	35,3
3150	36,1
4000	38,4
5000	42,7



**$R_w(C;C_{tr}) = 34 (-1; -3) \text{ dB}$**

$R_w$  = 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

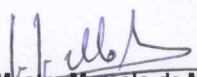
Umidade Relativa: 71,3 %

## 6 ANEXOS

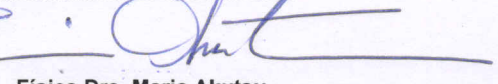
- Anexo A** – Fotos do item ensaiado. 1 página.  
**Anexo B** – Esquemas fornecidos pelo cliente 1 página.  
**Anexo C** – Dados adicionais sobre as instalações laboratoriais e os procedimentos de medição. 1 página.

São Paulo, 26 de setembro de 2018.

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

CENTRO TECNOLÓGICO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO  
Laboratório de Conforto Ambiental e  
Sustentabilidade dos Edifícios

  
Física Dra. Maria Akutsu  
Chefe do Laboratório  
RE nº 2644.3

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 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;
- Angelo de Freitas Duarte Bezerra, *Engenheiro Civil* – 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 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 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 A – Fotos do item ensaiado

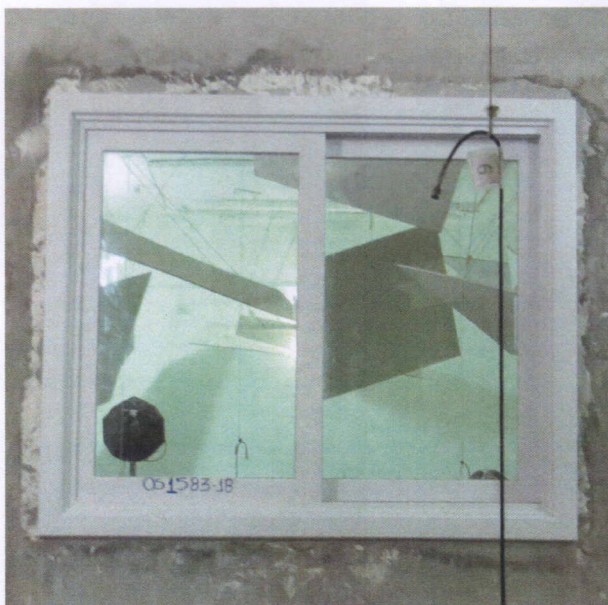


Foto 1: Janela instalada vista da câmara de emissão sonora.

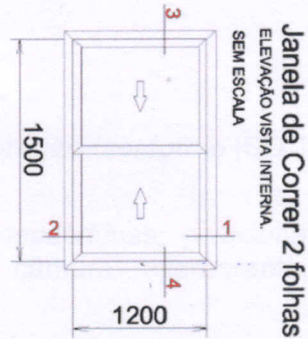
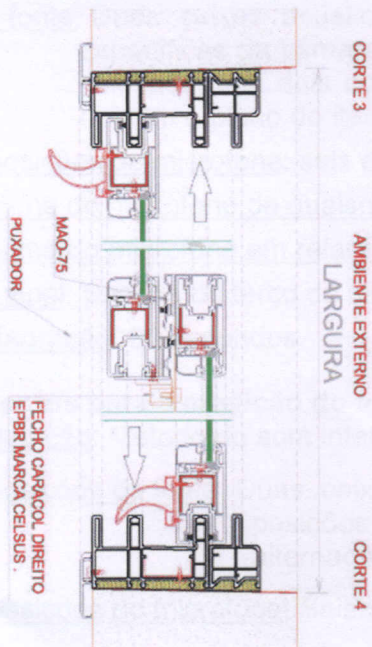
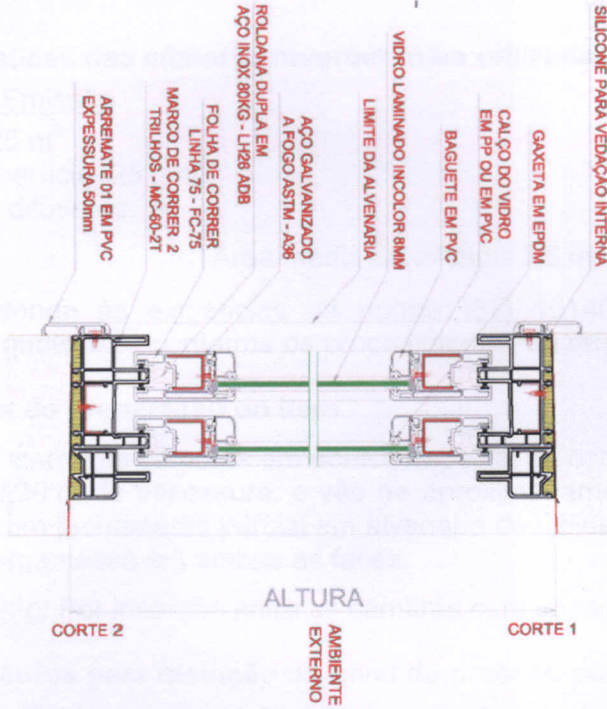


Foto 2: Janela instalada vista da câmara de recepção sonora.

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 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 – Esquemas fornecidos pelo Cliente**



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 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 m<sup>3</sup>

Área de superfície: 252 m<sup>2</sup>

Número de difusores: 14

#### Câmara de Recepção

Volume: 217 m<sup>3</sup>

Área de superfície: 229 m<sup>2</sup>

Número de difusores: 13

Área média do difusor: 3,5 m<sup>2</sup>

A câmara atende às exigências da norma ISO 10140-5:2010 quanto ao formato, e foi previamente qualificada conforme os procedimentos da referida norma.

### 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 Procedimentos para medição do nível de pressão sonora (conforme ISO 10140-4:2010)

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 Procedimentos para a medição do tempo de reverberação (conforme ISO 10140-4:2010)

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.

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.