

Laboratório de Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT

## RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1 044 586-203

**CLIENTE:** APP ACÚSTICA PORTAS E PAINÉIS LTDA EPP.  
CNPJ: 13.337.364/0001-03  
RUA TITO, 1030 FUNDOS – LAPA  
05051-001 – SÃO PAULO - SP

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

**REFERÊNCIA:** Orçamento 1333/13, aceite por e-mail em 25/02/2013.  
Recepção das amostras em 11/03/2013.

### 1 ITEM

**1.1 Item declarado pelo Cliente:** "Porta acústica".

### 1.2 Descrição do item

Identificação dada pelo Laboratório: Item 373-13.

Constituição: (ver fotos no Anexo A e croquis fornecidos pelo Cliente no Anexo B)

Porta mista formada, predominantemente, por chapas e elementos de madeira transformada e madeira natural, montada conforme segue:

- a) Contra-marco (ombreiras e travessa superior) em madeira natural maciça, seção transversal aproximada de 170 mm x 40 mm (Foto 1); o mesmo foi travado e contraventado, instalado no vão de alvenaria do pórtico de ensaio, sendo as folgas existentes preenchidas com argamassa de cimento e areia (Foto 2);
- b) Marco (ombreiras e travessa superior) em madeira natural maciça, com acabamento tipo "boleado" numa das bordas e com gaxeta de material flexível tipo "borracha" na borda oposta (Foto 3); o verso dos perfis apresenta camada tripla de tiras de espuma autoadesivas, medidas da seção transversal de aproximadamente 25 mm x 3 mm; O marco foi parafusado ao contramarco e ajustado após a instalação da folha de porta;
- c) Guarnições em madeira maciça, encaixadas e coladas ao marco (Foto 4);
- d) Folha de porta, medindo aproximadamente 2100 mm x 820 mm x 41 mm composta por (Foto 5):
  - i. Capa em ambas as faces, formada por painel de MDF com espessura aproximada de 6 mm;
  - ii. Requadro interno, em madeira natural maciça, montantes com seção transversal aproximada de 80 mm x 28 mm; travessas com seção transversal aproximada de 70 mm x 28 mm; a folha possui duas travessas no requadro (superior e inferior) e três travessas intermediárias; *as dimensões aqui relatadas referem-se*

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

- ao item dissecado após o ensaio (a existência de travessas intermediárias e as larguras destas e dos montantes diferem do croquis fornecido pelo Cliente – vide Anexo B);
- iii. Enchimento/miolo interno, na forma de painéis, com material particulado/granulado compactado (aparentemente material tipo “vermiculita expandida”);
  - iv. Chapa de aço, integral, sob um dos painéis de MDF da capa, espessura aproximada de 0,8 mm;
  - v. Acabamento de borda, em lâmina de madeira colada, espessura aproximada de 0,6 mm;
- e) A travessa inferior da folha recebeu um elemento de vedação com acionamento tipo “guilhotina”, composto por perfis de alumínio, sistema de molas e gaxeta de vedação, cuja função é vedar o vão entre a base da folha e a soleira (Foto 6).

Dimensões aproximadas do item (vão de ensaio): 2.140 mm x 890 mm x 41 mm.

Área aproximada do item (vão de ensaio): 1,9 m<sup>2</sup>.

## 2 MÉTODO UTILIZADO

O ensaio foi realizado de acordo com o método descrito na norma ISO 140-3:1995 *Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building element*”, com as particularidades das medições (ver anexo C) especificadas no procedimento de ensaio CETAC-LCA-PE-03 “Determinação de isolamento sonora”.

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 717-1:1996 *Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Airborne sound insulation*.

## 3 INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

- a) Analisador Sonoro de seis canais 01dB, modelo NetdB-DAQ-12;  
Número de série: LCF022290-220;  
Certificado de Calibração: IPT N° 110 935-101; calibração válida até julho de 2013.
- b) Calibrador de nível sonoro 01dB; modelo CAL 21; Número de Série: 35293371 (2009);  
Certificado de Calibração: IPT N° 121 135-101;  
calibração válida até dezembro de 2014.
- c) Microfone capacitivo GRAS; modelo 40AQ; Número de Série 101886;  
Certificado de Calibração: IPT N° 113 572-101;  
calibração válida até novembro de 2013.
- d) Microfone capacitivo GRAS; modelo 40AQ; Número de Série 101928;  
Certificado de Calibração: IPT N° 113 573-101;  
calibração válida até novembro de 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**

- e) Microfone capacitivo GRAS; modelo 40AQ; Número de Série 101948; Certificado de Calibração: IPT N° 113 574-101; calibração válida até novembro de 2013.
- f) Microfone capacitivo GRAS; modelo 40AQ; Número de Série 118742; Certificado de Calibração: IPT N° 113 575-101; calibração válida até novembro de 2013.
- g) Microfone capacitivo GRAS; modelo 40AQ; Número de Série 118746; Certificado de Calibração: IPT N° 113 576-101; calibração válida até novembro de 2013.
- h) Microfone capacitivo GRAS; modelo 40AQ; Número de Série 118749; Certificado de Calibração: IPT N° 113 577-101; calibração válida até novembro de 2013.
- i) Pré-amplificador GRAS, modelo 26CA; Número de Série 119239; Certificado de Calibração: IPT N° 111 146-101; calibração válida até julho de 2013.
- j) Pré-amplificador GRAS, modelo 26CA; Número de Série 119240; Certificado de Calibração: IPT N° 111 147-101; calibração válida até julho de 2013.
- k) Pré-amplificador GRAS, modelo 26CA; Número de Série 119241; Certificado de Calibração: IPT N° 111 148-101; calibração válida até julho de 2013.
- l) Pré-amplificador GRAS, modelo 26CA; Número de Série 119242; Certificado de Calibração: IPT N° 111 149-101; calibração válida até julho de 2013.
- m) Pré-amplificador GRAS, modelo 26CA; Número de Série 119244; Certificado de Calibração: IPT N° 111 150-101; calibração válida até julho de 2013.
- n) Pré-amplificador GRAS, modelo 26CA; Número de Série 119245; Certificado de Calibração: IPT N° 111 151-101; calibração válida até julho de 2013.
- o) Amplificador de Potência Hot Sound modelo HS 900 SX; Número de Série 7020554. Não necessita de calibração.
- p) Termo-higrômetro ALMEMO modelo 2390-5 - Número de Série H07010069, com sensor de temperatura e umidade ALMEMO modelo FHA646-1 - Número de Série 01121408; Certificado de Calibração: IPT N° 114 566-101; Calibração válida até janeiro de 2014.

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.

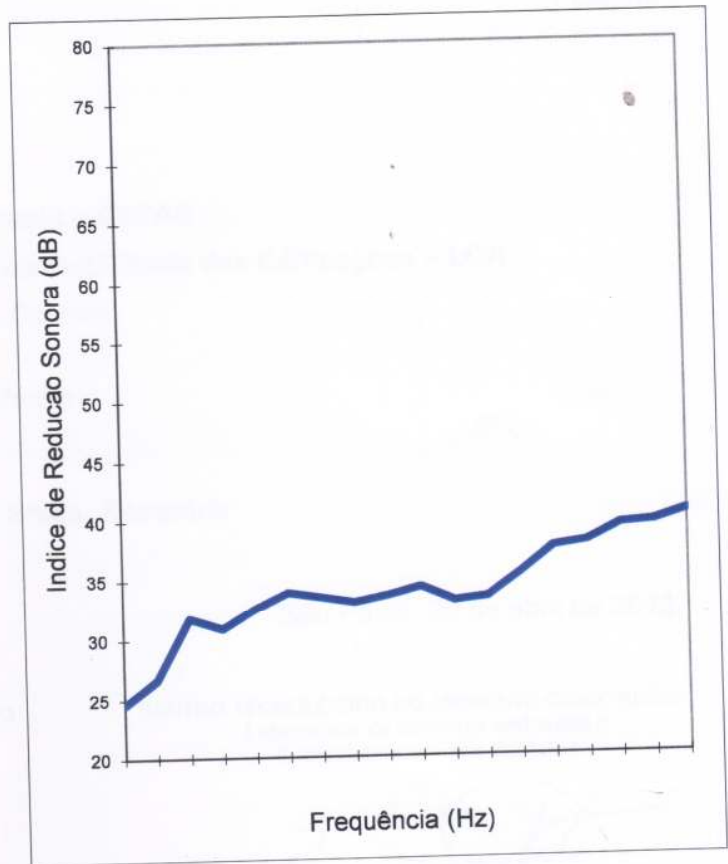
Laboratório de Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT

#### 4 RESULTADOS

Ensaio realizado em 28 de março de 2013.

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. Separadamente, são apresentados o Índice de Redução Sonora Ponderado e os Coeficientes de Adaptação do Espectro, calculados conforme a norma ISO 717-1:1996.

Frequência do centro da banda de terço de oitava Hz	Índice de Redução Sonora dB
100	24,6
125	26,7
160	31,8
200	30,9
250	32,6
315	33,9
400	33,5
500	33,0
630	33,6
800	34,3
1000	33,1
1250	33,4
1600	35,4
2000	37,6
2500	38,0
3150	39,5
4000	39,7
5000	40,5



$$R_w(C;C_{tr}) = 35 (0; -1) \text{ dB}$$

$R_w$  = 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: 21,5 °C

Umidade Relativa: 72,1 %

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

## 5 ANEXOS

Anexo A – Fotos do item ensaiado.	3 páginas.
Anexo B – Croquis fornecidos pelo Cliente	4 páginas.
Anexo C – Dados adicionais sobre as instalações laboratoriais e os procedimentos de medição.	1 página.

## EQUIPE TÉCNICA

**Centro Tecnológico do Ambiente Construído – CETAC**  
**Laboratório de Conforto Ambiental e Sustentabilidade das Edificações – LCA**

**Gerente do Projeto:** Maria Akutsu, *Física, Doutora*

- Peter Joseph Barry, *Físico, PhD*
- Fúlvio Berçot Miranda, *Engº Civil, Mestre*
- José Paulo da Silva, *Técnico*
- Paulo Cárnio, *Técnico*


**Apoio Administrativo:** Melissa Revoredo Braga, *Secretária*

São Paulo, 30 de abril de 2013.

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

  
Engº Civil Mestre Fúlvio Berçot Miranda  
Pesquisador  
CREA nº 0601955161 – RE nº 08614.0

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

  
Física Dra. Maria Akutsu  
Responsável pelo 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

## ANEXO A

### Fotos do item ensaiado

(03 páginas, incluindo folha de rosto)

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



Foto 1: Ajuste do contra-marco de madeira, travado e contraventado



Foto 2: Preenchimento, com argamassa, do vão entre o contra-marco e a alvenaria.



Foto 3: Detalhe da seção transversal do marco (notam-se a gaxeta de material tipo "borracha" e as tiras de espuma autoadesivas para vedação)



Foto 4: Detalhe das guarnições de madeira



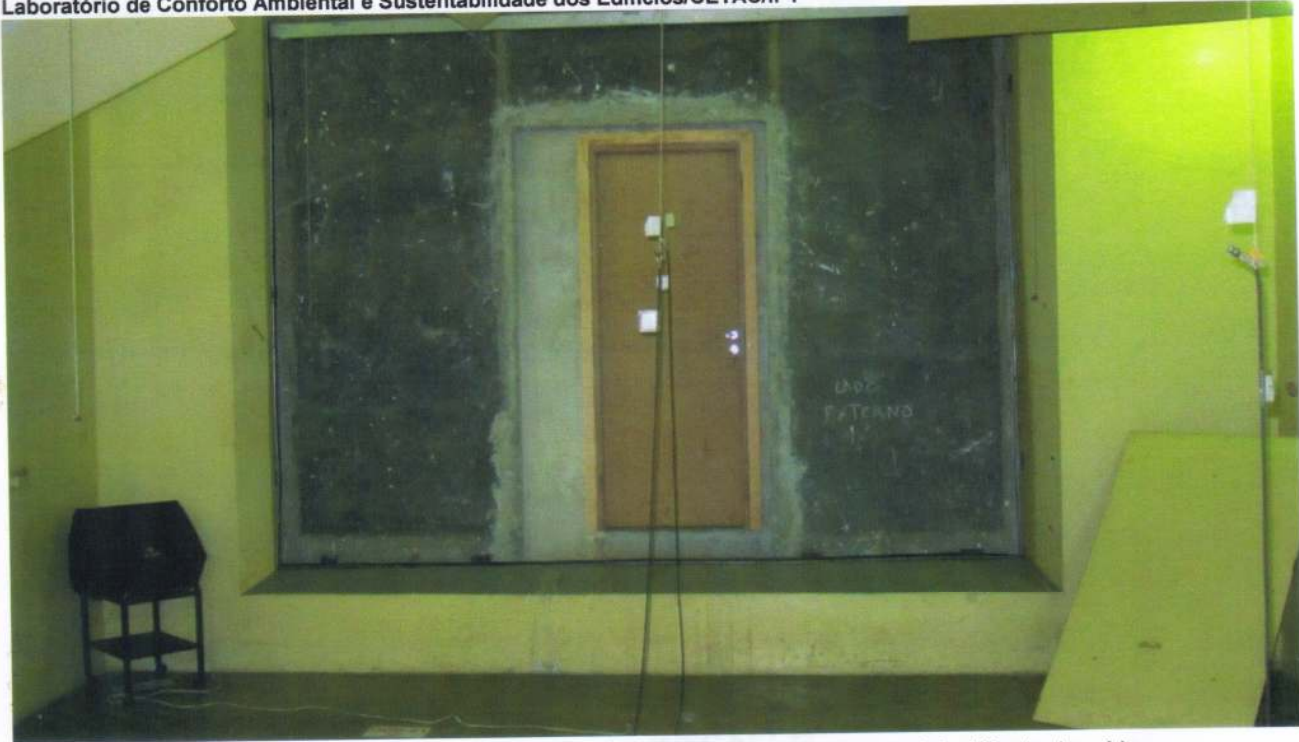
Foto 5: Folha de porta parcialmente dissecada após ensaio – notam-se a capa, montantes, travessas, enchimento do miolo e, no vértice recortado, a chapa de aço ao fundo



Foto 6: Detalhe do elemento de vedação instalado na travessa inferior da folha de porta

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



**Foto 7:** Porta posicionada na câmara de ensaio – face sujeita à incidência do ruído



**Foto 8:** Porta posicionada na câmara de ensaio – face oposta à incidência do ruído

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

## ANEXO B

### Croquis fornecidos pelo Cliente

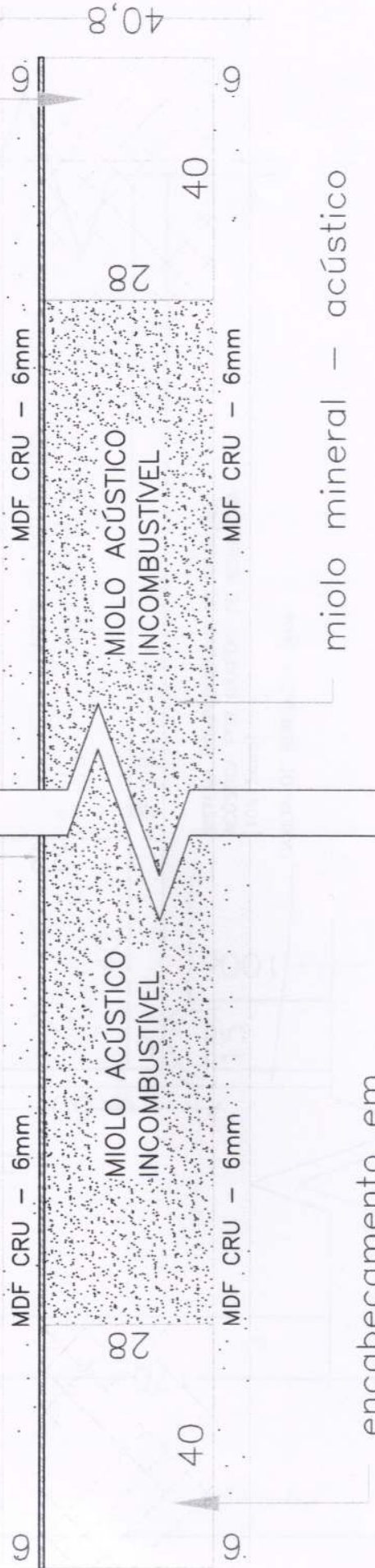
(04 páginas, incluindo folha de rosto)

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.

PORTA ACÚSTICA – FOLHA 820 X 2100mm


encabeçamento em  
madeira jequitibá

PLACA DE AÇO 0,80 mm (CHAPA #22)  
800mm X 2080mm



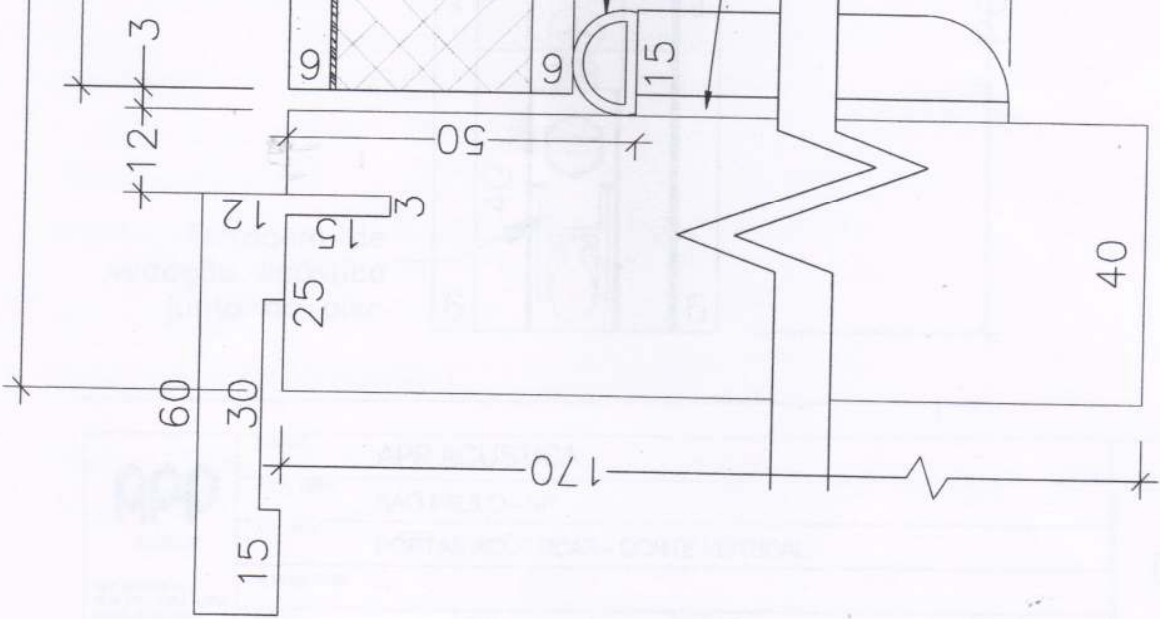
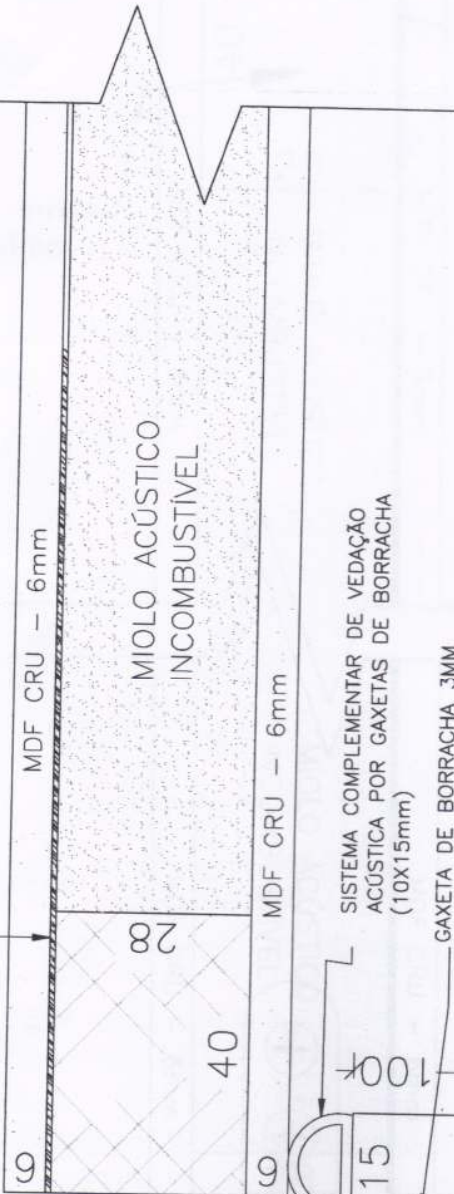
miolo mineral – acústico


encabeçamento em  
madeira jequitibá

 APP acústica APP ACÚSTICA RUA ITTO, 1013 - LAPA FONE: 2876-1000 email: atendimento@appacustica.com.br www.appacustica.com.br	CLIENTE:	APP ACUSTICA			FOLHA	01/03	
	LOCAL OBRA:	SAO PAULO - SP					
	ASSUNTO:	PORTAS ACÚSTICAS - PROJETO IPT					
	NUMERO OBRA:	---					
	ESCALA:	1:10	DATA:	11/03/2013	DESENHO:		HAMILTON

BATENTE MED. EXT 907 X 2153mm  
 PORTA ACÚSTICA - FOLHA 820 X 2100mm

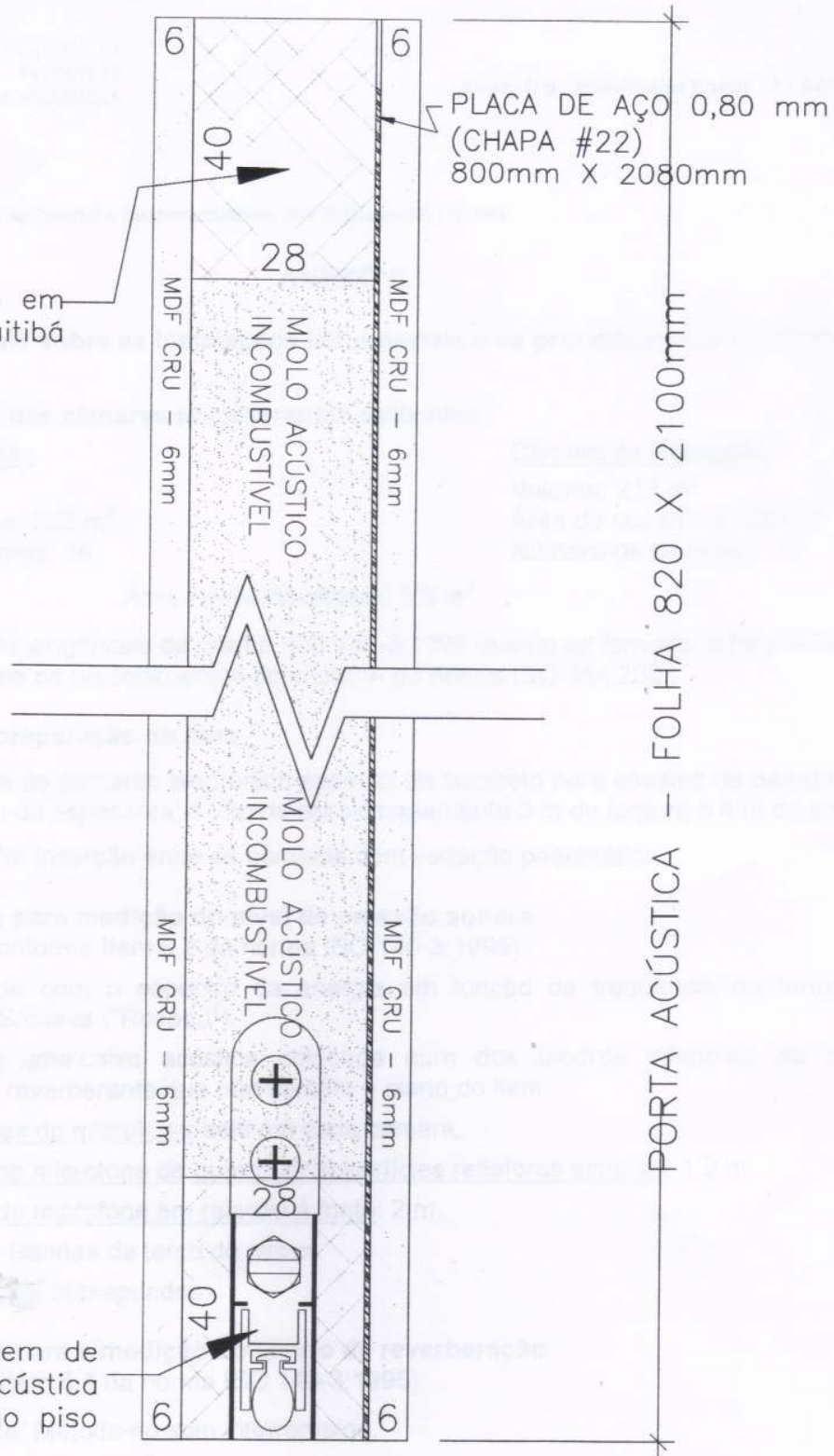
PLACA DE AÇO 0,80 mm (CHAPA #22)  
 800mm X 2080mm



		CLIENTE:	APP ACUSTICA	FOLHA	02/03
APP ACÚSTICA RUA TITO, 1013 - LAPA FONE 2878-1000 <a href="mailto:atendimento@appacustica.com.br">atendimento@appacustica.com.br</a> <a href="http://www.appacustica.com.br">www.appacustica.com.br</a>		LOCAL OBRA:	SAO PAULO - SP		
		ASSUNTO:	PORTAS ACÚSTICAS - DETALHE BATENTE		
		NUMERO OBRA:	---		
		ESCALA:	1:10	DATA:	11/03/2013
		DESENHO:	Hamilton	REVISÃO:	00

encabeçamento em madeira jequitibá

ferragem de vedação acústica junto ao piso



 <p>APP ACÚSTICA RUA TITO, 1013 - LAPA FONE: 2876-1000 atendimento@appacustica.com.br www.appacustica.com.br</p>	CLIENTE:	APP ACUSTICA	FOLHA				
	LOCAL OBRA:	SAO PAULO - SP	03/03				
	ASSUNTO:	PORTAS ACÚSTICAS - CORTE VERTICAL					
	NUMERO OBRA:	---					
ESCALA:	1:10	DATA:	11/03/2013	DESENHO:	Hamilton	REVISÃO:	00

Laboratório de Conforto Ambiental e Sustentabilidade dos Edifícios/CETAC/IPT

## 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 140-3:1995 quanto ao formato, e foi previamente qualificada conforme os procedimentos do anexo A da norma ISO 354:2003.

#### 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.

Posicionamento: Por inserção entre as câmaras com vedação pneumática.

#### 3 Procedimentos para medição do nível de pressão sonora

(Conforme Item 6.2 da norma ISO 140-3:1995)

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

Posição da fonte: uma caixa acústica colocada num 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 Item 6.4 da norma ISO 140-3:1995)

Método de medição: Método do som interrompido.

Número de posições da fonte: Duas caixas acústicas colocadas em dois dos triedros inferiores da câmara reverberante.

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.