

F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório N° 1447b/2016

1. Dados Gerais

1.1. Dados do Cliente

Razão Social: Brasil Minérios S.A.

Endereço: Rua João de Abreu, 689, Bairro Setor Oeste – Goiânia, Goiás CEP 74120-110

A/C: George Frances

Código da Proposta: 0865

1.2. Dados da Amostra

Responsável pela Amostragem: não aplicável

Data da Amostragem: não aplicável

Data de Recebimento: 12/07/2016

Período de Realização do Ensaio: 18/07/2016

Número(s) da(s) Amostra(s): AC-39

2. Objetivo:

Determinação do índice de redução sonora ponderado (R_w) de uma vedação vertical descrita no item 4.

3. Responsáveis:

Responsável técnico: Ms. Eng. Civil Roberto Christ

Analista de projeto: Ms. Eng. Civil Arq. Josiane Reschke Pires / Rafael Ferreira Heissler

Laboratorista: Sérgio Klippel Filho

4. Amostras para análise:

A amostra analisada consiste em um sistema vertical de vedação, composto por blocos cerâmicos de vedação e argamassa de assentamento e revestimento. Os blocos da Cerâmica City possuem dimensões externas de 11,5X19X29cm (Figura 1a), espessura das paredes internas de 7 mm e septo de 8,5 mm e massa individual de aproximadamente 4,90 kg. Os blocos foram assentados com junta horizontal e vertical totalmente preenchidas com argamassa industrializada com espessura de 1cm (Figura 1b), com revestimento argamassado de aproximadamente 3cm em ambas as faces e com as cavidades do bloco preenchidas com vermiculita expandida superfina com elastômeros especiais.

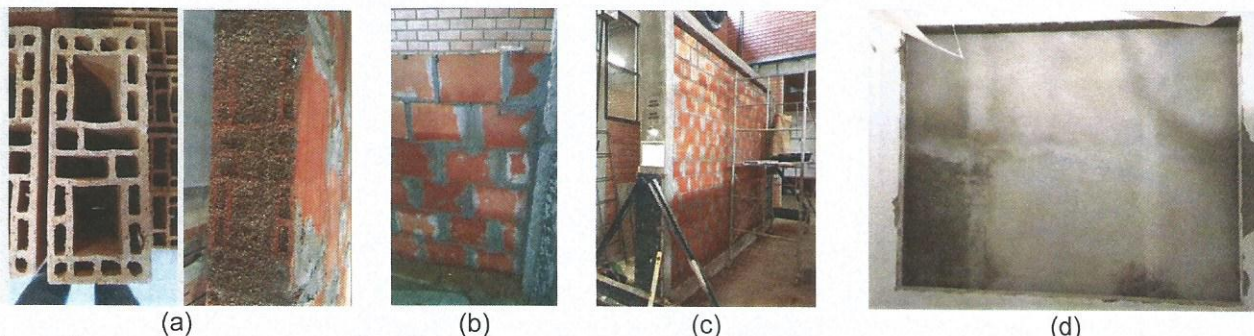


Figura 1 – Amostra, (a) perspectiva do bloco, (b) detalhe da junta, (c) sem revestimento e (d) com revestimento

Revisão 01 (Data da Revisão: 20/05/2016) – Data da impressão: 10/10/2016

Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil – itt Performance

Av. Unisinos, 950 CEP 93.022-750 – São Leopoldo (RS) – Entrada pelo Acesso 4

Fone: 51 3590 – 8887 – e-mail: ittperformance@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/ittperformance/

F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório N° 1447b/2016

A espessura final da amostra é de 17,5 cm e a densidade superficial do sistema é aproximadamente 220 kg/m². Na interface entre o pórtico de concreto e a câmara é empregada uma câmara de ar, de modo que o resultado seja alusivo somente ao sistema de vedação proposto.

5. Instrumentação

A Tabela 1 apresenta os equipamentos utilizados para a realização do ensaio.

Tabela 1 – Equipamentos utilizados no ensaio acústico

Descrição	Fabricante	Modelo	Capacidade técnica	Calibração
Microfone	Brüel&Kjaer	TYPE 4189, classe 1 (itt Performance – E056P)	14,6 dB a 6,3 Hz, e 146 dB a 20 Hz, com resolução de 0,1 dB	n° CBR 1600185 – 03/03/2016 / Val. 1 ano / Lab. Spectris
Pré-amplificador	Brüel&Kjaer	ZC 0032, classe 1 (itt Performance – E056P)	Capacidade e resolução conforme Microfone TYPE 4189	n° CBR 1600185 – 03/03/2016 / Val. 1 ano / Lab. Spectris
Analizador Sonoro	Brüel&Kjaer	TYPE 2270 (itt Performance – E030P e S001P)	Capacidade e resolução conforme Microfone TYPE 4189	n° CBR 1600185 – 03/03/2016 / Val. 1 ano / Lab. Spectris
Fonte sonora dodecaédrica	Brüel&Kjaer	4292-L (itt Performance – E031P)	Máximo NPS de 122 dB	--
Calibrador acústico	Brüel&Kjaer	TYPE 4231, classe 1 (itt Performance – E029P)	94 e 114 dB, ambos em 1 kHz, resolução de 0,2 dB	n° A0451-2015 – 30/12/2015 / Val. 1 ano / Lab. Labelo
Trena	Vonder	8 metros (itt Performance – E084P)	8 metros, resolução de 0,001 mm	n° 21297-2015 – 08/09/2015 / Val. 1 ano / Lab. Metrosul
Amplificador de potência	Brüel&Kjaer	TYPE 2734-A (itt Performance – E028P)	20 Hz a 20 kHz, resolução de 1 dB, e 500 W	--
Termohigrômetro	Instrutemp	ITMP 600 (itt Performance – E003P)	-10 a 60°C, 20 a 80% RH, 30 a 130 dB(A), 0 a 2000Lux, resolução de 0,1°C, 0,1% RH, 0,1 dB(A) e 1Lux	n° 20358-2015 – 26/08/2015 / Val. 1 ano / Lab. Metrosul

6. Métodos

O ensaio foi realizado no laboratório de acústica do itt Performance/Unisinos, seguindo os procedimentos prescritos pelas normas ISO 10140-2:2010 - *Acoustics - Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Measurement of airborne sound insulation*, ISO 717-1:2013 - *Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation* e ABNT NBR 15575-4:2013 - *Edificações habitacionais - Desempenho - Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE*.

A câmara acústica utilizada está em concordância com as premissas da norma ISO 10140-5:2010 - *Acoustics - Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 5: Requirements for test facilities and equipment*. Foram ainda utilizadas as IO (Instrução de Operação) 51 – Ensaio Isolamento Acústico Ruído Aéreo em Laboratório e IO59 – Extração Dados Ensaio Acústico e Execução Cálculos. Para a construção da amostra utilizou-se a IO 57 – Execução de parede de alvenaria em laboratório.

7. Resultados

A Tabela 2 apresenta a diferença de nível sonoro de ruído aéreo padronizado, para cada banda de frequência. Juntamente com estes dados estão as características da câmara acústica, a umidade relativa do ar e a temperatura no momento do ensaio.

Revisão 01 (Data da Revisão: 20/05/2016) – Data da impressão: 10/10/2016

Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil – itt Performance

Av. Unisinos, 950 CEP 93.022-750 – São Leopoldo (RS) – Entrada pelo Acesso 4

Fone: 51 3590 – 8887 – e-mail: ittperformance@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/ittperformance/

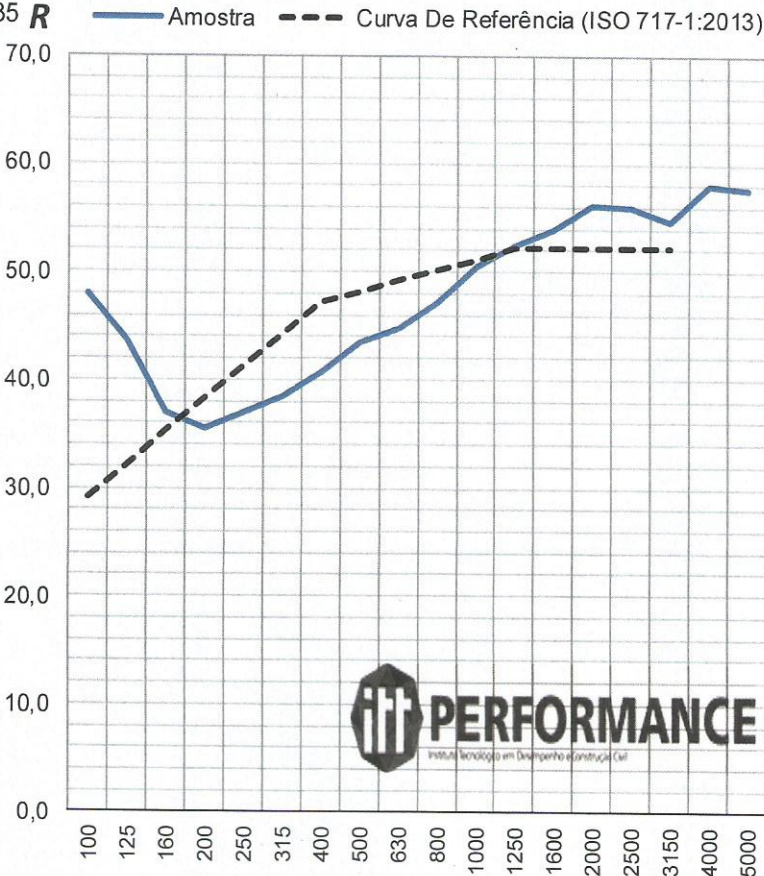
F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO
 Relatório N° 1447b/2016

Com os valores obtidos para cada uma das frequências analisadas, faz-se a comparação da curva gerada com a curva padrão, resultando no índice de redução sonora ponderado (R_w).

Tabela 2 – Resultados gerais

Diferença padronizada de nível de acordo com ISO 10140-2:2010	
Medições em laboratório de ruído aéreo entre cômodos	
Parede de blocos cerâmicos de 11,5x19x29cm, revestidos em argamassa de 3cm em ambas as faces, com alvéolos preenchidos com vermiculita expandida superfina com elastômeros especiais	
Cliente:	Brasil Minérios
Área da partição (m ²):	10,8
Volume da câmara emissora (m ³):	62,4
Volume da câmara receptora (m ³):	59,1
Responsável pelo ensaio:	Sérgio Klippel Filho
Temperatura na câmara receptora (°C):	18,0
Umidade na câmara receptora (%):	66,0
Temperatura na câmara emissora (°C):	17,9
Umidade na câmara emissora (%):	64,5
Desvio de calibração (dB):	-0,35 R
Data do ensaio:	19/08/2016

Frequência	R
<i>f</i>	one-third octave
Hz	dB
100	48,0
125	43,6
160	36,9
200	35,5
250	37,0
315	38,6
400	40,8
500	43,6
630	44,8
800	47,2
1000	50,5
1250	52,5
1600	54,0
2000	56,1
2500	56,0
3150	54,7
4000	58,1
5000	57,6



Classificação de acordo com ISO 717-1:2013:

$$R_w (C ; C_{tr}) = 48 \quad (-1; -4) \text{ dB}$$

Instituto responsável: Itt Performance

Revisão 01 (Data da Revisão: 20/05/2016) – Data da impressão: 10/10/2016

Instituto Tecnológico em Desempenho e Construção Civil – itt Performance

Av. Unisinos, 950 CEP 93.022-750 – São Leopoldo (RS) – Entrada pelo Acesso 4

Fone: 51 3590 – 8887 – e-mail: ittperformance@unisinos.br

www.unisinos.br/itt/ittperformance/

F96 – RELATÓRIO DE ENSAIO
Relatório Nº 1447b/2016

O sistema analisado apresentara índice de redução sonora ponderado de 48 dB. Estes resultados estão apresentados na Tabela 3, juntamente com a classificação do desempenho em cada classe conforme ABNT NBR 15575-4:2013, Anexo F.

Tabela 3 – Classificação do nível de ruído conforme ABNT NBR 15575-4:2013

Índice de redução sonora ponderado R_w (dB)	48
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório	M
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	N/A
Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos	M
Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria dos pavimentos	S
Parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, como <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	N/A

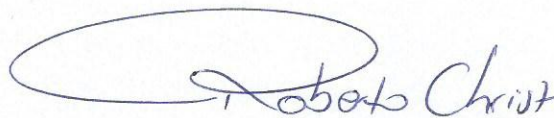
Legenda: M: mínimo; I: intermediário; S: superior; N/A: não atende.

De acordo com a norma ABNT NBR 15575-4:2013, o índice de redução sonora ponderado (R_w) do sistema está compreendido no nível de desempenho superior quando utilizado como vedação de salas e cozinhas entre unidades habitacionais e áreas comuns de trânsito eventual. O sistema também atende ao nível mínimo quando utilizado como parede de geminação onde não haja dormitório e quando utilizado como vedação de dormitórios entre unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual. Nos demais usos o sistema não apresenta desempenho mínimo.

8. Observações

- CONTENDO 04 PÁGINAS, O PRESENTE RELATÓRIO TÉCNICO FOI ELABORADO PELA EQUIPE TÉCNICA DO itt Performance/UNISINOS E OS RESULTADOS AQUI APRESENTADOS NÃO PODEM SER UTILIZADOS INDISCRIMINADAMENTE, SENDO VÁLIDOS SOMENTE NO ÂMBITO DESTE DOCUMENTO, SENDO VEDADA SUA REPRODUÇÃO PARCIAL. A GENERALIZAÇÃO DOS RESULTADOS PARA QUALQUER LOTE/UNIVERSO SERÁ DE RESPONSABILIDADE DO CLIENTE.
- IMPORTANTE DESTACAR QUE OS RESULTADOS APRESENTADOS NESTE RELATÓRIO SÃO VÁLIDOS SOMENTE AOS ITENS ENSAIADOS.
- ESTE RELATÓRIO SUBSTITUI O RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 1447a/2016.

Sem mais,



MSc. Eng.º. Civil Roberto Christ
CREA RS nº 182890

Final do Relatório – Recomendam-se cuidados para publicação destes resultados e, quando necessário esta publicação, o relatório deve ser reproduzido na íntegra. Reprodução em partes requer aprovação escrita do laboratório.

Dados da ART Agência/Código do Cedente 065-48/015117596 Nosso Número: 08648154.64

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS182890	Profissional: ROBERTO CHRIST	E-mail: betochrist@gmail.com
RNP: 2210893100	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: NENHUMA EMPRESA		Nr.Reg.:

Contratante

Nome: UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS	E-mail: ittperformance@unisinos.br
Endereço: AVENIDA UNISINOS 950	Telefone: 5184255753
Cidade: SAO LEOPOLDO	Bairro.: CRISTO REI
	CPF/CNPJ: 92.959.006/0008-85
	CEP: 93022000 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: BRASIL MINÉRIOS S/A	CPF/CNPJ: 02.683.365/0001-93
Endereço da Obra/Serviço: RUA JOÃO DE ABREU 689	CEP:
Cidade: GOIANIA	Bairro:
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES	Vlr Contrato(R\$): 36.000,00
Data Início: 02/05/2016	Prev.Fim: 08/07/2016
	Honorários(R\$):
	Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Ensaio	ENSAIO CALOR ESPECÍFICO	4,00	Un
Ensaio	ENSAIO CONDUTIVIDADE TÉRMICA	4,00	Un
Ensaio	ENSAIO RUIDO AÉREO	4,00	Un

<u>S.L. 09/10/2016</u> Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima <i>Roberto Christ</i> ROBERTO CHRIST Profissional	De acordo <i>Universidade do Vale do Rio dos Sinos</i> UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS Contratante
--	---	---

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA

Banrisul 041-8 04192.10067 50151.175085 648154.40678 2 68500000019596

Local de Pagamento PAGÁVEL EM QUALQUER AGÊNCIA BANCÁRIA					Vencimento	09/07/2016
Cedente CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS					Agência/Cód.Cedente	065-48/015117596
Data do documento 08/07/2016					Nosso Número	08648154.64
Nr.Docto 8648154	Espécie DOC DM	Aceite NÃO	Data Processamento 08/07/2016		(=) Valor do Documento	195,96
Uso Banco	Carteira 01	Espécie R\$	Quantidade	Valor	(-) Desconto/Abatimento	
Instruções: NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO. Este documento só terá validade após seu pagamento. Agendamento só terá validade após sua compensação bancária.						(-) Outras Deduções
						(+) Mora/Multa
						(+) Outros Acréscimos
						(=) Valor Cobrado
Sacado: ROBERTO CHRIST					CPF: 00412737027	

Autenticação mecânica/Ficha de compensação





Associado: ROBERTO CHRIST

Cooperativa: 0101

Conta Corrente: 28188-2

Impresso em 08/07/2016 14:46:51

Boletos

Solicitante: ROBERTO CHRIST
Cooperativa Origem: 0101
Conta Origem: 28188-2
Número de Controle: 147365573
Código de Barras: 04192100675015117508564815440678268500000019596
Data de Vencimento: 09/07/2016
Data do Pagamento: 08/07/2016
Hora do Pagamento: 14:46
Valor do Título (R\$): 195,96
Valor do Desconto (R\$): 0,00
Valor Pago (R\$): 195,96
Descrição do Pagamento: ART
Autenticação Eletrônica: 31F7.FCE8.6D20.83F0.B986.1239.85C5.1F44

* A transação acima foi realizada via Sicredi Internet conforme as condições especificadas neste comprovante.
* Os dados digitados são de responsabilidade do usuário.

Sicredi Fone 3003 4770 (Capitais e Regiões Metropolitanas)
0800 724 4770 (Demais Regiões)
SAC 0800 724 7220
Ouvidoria 0800 646 2519