MULTINOVA

SOLUÇÕES PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

MULTINOVA.IND.BR

MULTIMPACT

MANTA ACÚSTICA PARA PISO

Isolamento Acústico econômico e de qualidade

Tenha o melhor custo-benefício com o isolamento acústico para pisos. A manta Multimpact da Multinova, fabricada em Polietileno Expandido, é de fácil aplicação e dispensa mão de obra especializada. Com a Multimpact você proporciona um isolamento Acústico eficiente, econômico, de qualidade e com no mínimo 10 anos de durabilidade.

EFICIÊNCIA GARANTIDA:
MÍNIMO 10 ANOS
APÓS APLICAÇÃO

DE ACORDO COM A NORMA
ABNT 15575-3

NÃO TEM REAÇÃO COM
PRODUTOS QUÍMICOS

COMPONENTES NÃO AGRIDEM
O MEIO AMBIENTE

PRODUTO
100% RECICLÁVEL

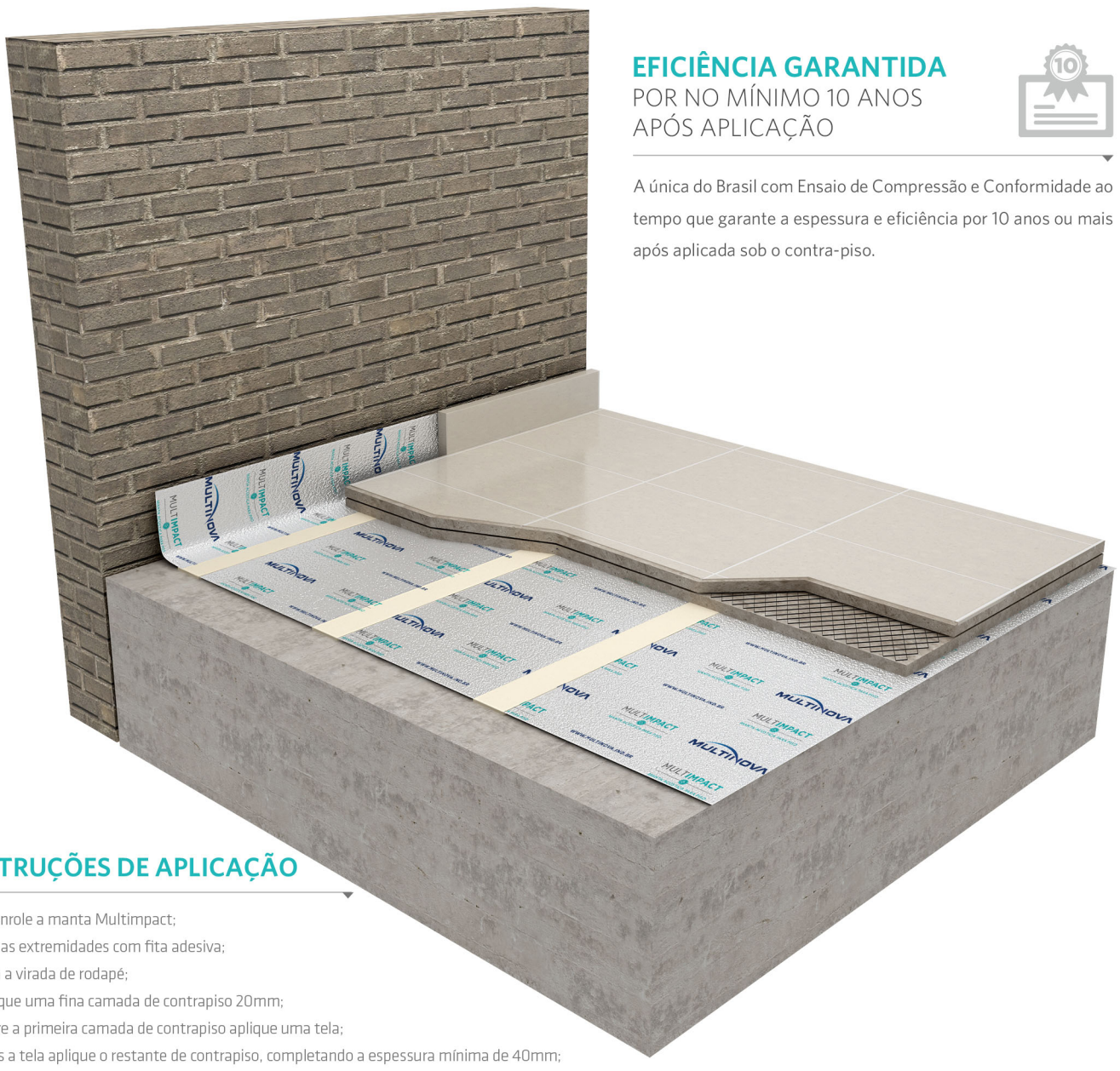


Bobina
10mm: 1,2 x 30 metros
5mm: 1,2 x 50 metros

Espessuras
5 e 10 milímetros

VANTAGENS & BENEFÍCIOS

- Não prolifera fungos e bactérias
- Não deteriora em contato com a umidade
- Mantém as características técnicas e eficiência após aplicado
- Dispensa a utilização de máscaras, luvas, mangas longas e óculos de proteção
- Não causa irritação em contato com a pele



EFICIÊNCIA GARANTIDA
POR NO MÍNIMO 10 ANOS
APÓS APLICAÇÃO

A única do Brasil com Ensaio de Compressão e Conformidade ao tempo que garante a espessura e eficiência por 10 anos ou mais após aplicada sob o contra-piso.

INSTRUÇÕES DE APLICAÇÃO

1. Desenrole a manta Multimpact;
2. Una as extremidades com fita adesiva;
3. Faça a virada de rodapé;
4. Aplique uma fina camada de contrapiso 20mm;
5. Sobre a primeira camada de contrapiso aplique uma tela;
6. Após a tela aplique o restante de contrapiso, completando a espessura mínima de 40mm;
7. Aplique o Piso;
8. Corte o excesso de manta nos rodapés após a colocação do Piso;
9. Aplique os rodapés;

Solicite os Ensaios Técnicos e Instruções de Aplicação, que garantem a eficiência e bom desempenho do produto.

MULTINOVA

WWW.MULTINOVA.IND.BR

MATRIZ FARROUPILHA - RS
FR 21 . Estrada para São Miguel, 220
Cx. Postal: 392 . 95180-000
54 **2109.3366**

FILIAL JAGUARIÚNA - SP
Avenida Vicenzo Granghelli, 856
Bairro João Aldo Nassif . 13820-000
19 **3313.1300**

FILIAL SÃO BENTO DO SUL - SC
Rua Augusto Wunderwald, 3720
Bairro Centenário . 89290-000
47 **3626.8200**

FILIAL SIMÕES FILHO - BA
Via das Torres, 657
Bairro Cia Sul . 43700-000
71 **3594.8566**

HARMONIA
Davi Akkerman
+ Holtz

Inteligência Acústica

Multinova Indústria de Embalagens Ltda.

Empreendimento Jardim das Perdizes

Av. Marques de São Vicente X Av. Nicolas Boer – Quadra A – Lote 2 – São Paulo – SP

Avaliação Normalizada para ensaio de campo do isolamento de **ruído de impacto em pisos**

14-073-EIM-Multinova-Jardim das Perdizes - Multimpact 5mm.doc

Sumário

1. Objetivo 3
2. Normas técnicas de referência 3
2.1. ABNT NBR 15575-3 3
2.2. ISO 140-7 3
2.3. ISO 717-2 3
3. Local e Data 3
4. Instrumentação 4
4.1. Sonômetro 4
4.2. Calibrador 4
4.3. Máquina de impacto 5
5. Descrição 6
6. Amostras declaradas pelo cliente 6
7. Resultados 8
Anexo 1 – Planta de referência 13
Anexo 2 – Certificado de Calibração Sonômetro 14
Anexo 3 – Certificado de Calibração do Calibrador 15
Anexo 4 – Declaração de Conformidade Tapping Machine 16

1. Objetivo

Avaliação no campo, segundo a norma ISO 140-7 e 717-2, pelo método de engenharia, do isolamento do **ruído de impacto** global em amostras de **pisos** apresentadas pelo cliente, em edifício residencial.

Concluir sobre os índices de isolamento obtidos, de acordo com a norma de desempenho de edifícios, ABNT NBR 15575-3.

2. Normas técnicas de referência

2.1. ABNT NBR 15575-3

Norma Brasileira ABNT NBR 15575-3:2013 - Edificações habitacionais — Desempenho Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos.

2.2. ISO 140-7

International Standard ISO 140-7:1998 - Acoustics-Measurement of sound insulation in buildings and of building elements-Part 7: Field measurements of impact sound insulation of floors.

2.3. ISO 717-2

International Standard ISO 717-2:2013 - Acoustics-Rating of sound insulation in buildings and of buildings elements-Part 2: Impact Sound Insulation.

3. Local e Data

Os ensaios foram conduzidos no dia 18.05.2014, entre 8h e 13h, e no dia 01.06.2014, entre 10:00h e 11h.

O edifício alvo da presente avaliação, conhecido como “Jardim das Perdizes”, situado na Av. Marques de São Vicente X Av. Nicolas Boer – Quadra A – Lote 2 – São Paulo – SP, estava em construção nas datas dos ensaios.

4. Instrumentação

Foram utilizados os seguintes equipamentos de precisão, calibrados e aferidos :

4.1. Sonômetro

Instrumento Sound Level Meter “Blue Solo”, da 01dB, Classe I, conforme normas IEC 60804, IEC 60651 e norma brasileira NBR-10151 (certificado de calibração Anexo 2)





4.2. Calibrador

Calibrador modelo CAL-200, da Larson Davis, Classe I, conforme norma IEC 60942 (Certificado de calibração Anexo 3).





4.3. Máquina de impacto

"Tapping Machine", modelo EM50, da Look Line, normalizada para ensaios ISO 140 e ASTM E 492 (Declaração de conformidade Anexo 4):



5. Descrição

As medições foram executadas de acordo com o padrão da norma ISO 140-7, com máquina de impactação normalizada, situada em 4 (quatro) posições diferentes por amostra testada, medindo-se com sonômetro classe I no recinto imediatamente abaixo do piso em teste (receptor) os níveis de pressão sonora de impacto padronizados em bandas de terço de oitava de frequências entre 100 Hz e 3.150 Hz, em diversas posições normatizadas de forma a obter os resultados totais médios.

Para cada ambiente receptor testado, foi medido o tempo de reverberação sonora pelo método impulsivo, nas mesmas frequências de interesse.

Foram também medidos os níveis de ruído de fundo para os eventuais ajustes.

Todos os vãos de janelas e portas, tanto nos recintos emissores como nos receptores, permaneceram fechados com vedação provisória de obra, de maneira a controlar transmissões sonoras de flancos e ruídos intrusivos indesejáveis.

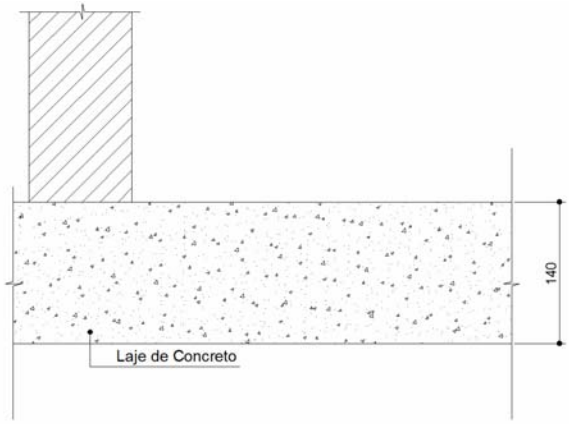
6. Amostras declaradas pelo cliente

Os ensaios foram realizados nas seguintes amostras, com a descrição fornecida pelo cliente:

Amostra A

Piso Dormitório 4 Apto 31 x Apto 21 – Bloco 6 – Torre C

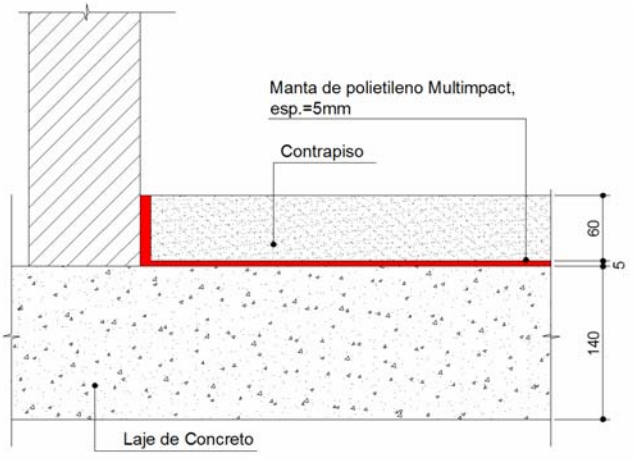
Laje maciça de concreto esp.= 14cm.



Amostra B

Piso Suíte 1/ Closet Apto 31 x Apto 21 – Bloco 6 – Torre C

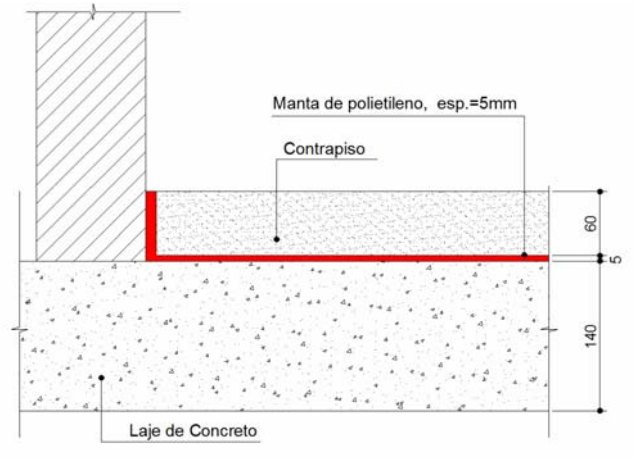
Laje maciça de concreto esp.= 14cm e contrapiso armado de 5,5 a 6cm de espessura, com manta de polietileno Multimpact esp.= 5mm e densidade de 20kg/m^3, aplicada com tranpasse, entre laje e contrapiso.



Amostra C

Piso Suíte 1/ Closet Apto 41 x Apto 31 – Bloco 6 – Torre C

Laje maciça de concreto esp.= 14cm e contrapiso armado de 5,5 a 6cm de espessura, com manta de polietileno esp.= 5mm e densidade de 28kg/m^3, aplicada com justaposição, entre laje e contrapiso.



7. Resultados

A seguir, os resultados sob forma de ficha técnica para cada amostra testada, constando dos níveis de pressão sonora de impacto padronizado L'_{nT}, em cada banda de frequências de terço de oitava, e o índice $L'_{nT,w}$, que é o nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado conforme classificação da ISO 717-2 .

A avaliação do desempenho para edifícios residenciais seguiu os critérios estabelecidos na norma Brasileira ABNT NBR 15575-3, classificando os requisitos de desempenho como: Mínimo (M), Intermediário (I) e Superior (S), conforme tabela abaixo:

Pisos - Impacto				
Elemento	$L'_{nT,w}$ dB	Nível de desempenho	Isolamento $L'_{nT,w}$ - dB	Amostra
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas posicionadas em pavimentos distintos	>80	Não Atende		**A**
	66 a 80	**M**	**74**	
	56 a 65	I		
	≤55	S		
	>80	Não Atende		**B**
	66 a 80	M		
	56 a 65	I		
	≤55	**S**	**55**	
	>80	Não Atende		**C**
	66 a 80	M		
	56 a 65	I		
	≤55	**S**	**54**	

Nível de Pressão Sonora de impacto padronizado de acordo com ISO 140-7
Ensaio de campo do isolamento de ruído de impacto em pisos

Cliente e identificação do edifício:
Multinova Indústria de Embalagens Plásticas Ltda.
Empreendimento "Jardim das Perdizes"
Av. Marques de são Vicente X Av. Nicolas Boer – Quadra A – Lote 2

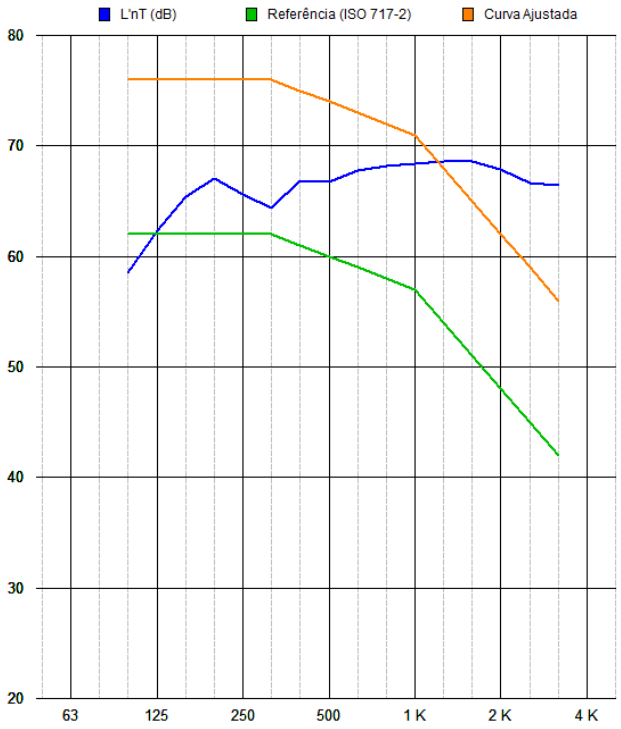
Data do ensaio: 18/05/14

Amostra A – Piso Dormitório 4 Apto 31 x Apto 21 – Bloco 6 – Torre C

Descrição da amostra:
Laje maciça de concreto esp.= 14cm.

Volume da sala receptora: **27,7m^3**

Frequência f, (Hz)	L'nT (terço de oitava) , dB
50	.
63	.
80	.
100	58,5
125	62,3
160	65,4
200	67,1
250	65,6
315	64,4
400	66,9
500	66,7
630	67,8
800	68,2
1000	68,4
1250	68,6
1600	68,6
2000	67,9
2500	66,6
3150	66,4
4000	.
5000	.



Classificação de acordo com ISO 717-2

$L'_{nT,w}$ = 74 dB

Avaliação baseada nos resultados de medições de campo obtidas em bandas de terço de oitava pelo método de engenharia

Nº do relatório: 14-073-EIM
Data: 06/06/2014

Harmonia Acústica Ltda
Eng. Davi Akkerman

CERTIFICADO DE QUALIDADE ACÚSTICA LABACOM

Nível de Pressão Sonora de impacto padronizado de acordo com ISO 140-7
Ensaio de campo do isolamento de ruído de impacto em pisos

Cliente e identificação do edifício:
Multinova Indústria de Embalagens Plásticas Ltda.
Empreendimento "Jardim das Perdizes"
Av. Marques de são Vicente X Av. Nicolas Boer – Quadra A – Lote 2

Data do ensaio: 18/05/14

Amostra B – Piso Suíte 1/ Closet Apto 31 x Apto 21 – Bloco 6 – Torre C

Descrição da amostra:
Laje maciça de concreto esp.= 14cm e contrapiso armado de 5,5 a 6cm de espessura, com manta de polietileno Multimpact esp.= 5mm e densidade de 20kg/m^3, aplicada com transpasse, entre laje e contrapiso.

Volume da sala receptora: **55,6m^3**

Frequência f, (Hz)	L'nT (terço de oitava) , dB
50	.
63	.
80	.
100	59,0
125	66,0
160	67,2
200	64,3
250	58,7
315	55,3
400	52,4
500	50,6
630	49,9
800	48,1
1000	44,2
1250	40,2
1600	37,5
2000	34,1
2500	31,4
3150	28,9
4000	.
5000	.



Classificação de acordo com ISO 717-2

L'$_{nT,w}$ = 55 dB

Avaliação baseada nos resultados de medições de campo obtidas em bandas de terço de oitava pelo método de engenharia

Nº do relatório: 14-073-EIM

Data:06/06/2014

Harmonia Acústica Ltda

Eng. Davi Akkerman

CERTIFICADO DE QUALIDADE ACÚSTICA LABACOM

Nível de Pressão Sonora de impacto padronizado de acordo com ISO 140-7
Ensaio de campo do isolamento de ruído de impacto em pisos

Cliente e identificação do edifício:
Multinova Indústria de Embalagens Plásticas Ltda.
Empreendimento "Jardim das Perdizes"
Av. Marques de são Vicente X Av. Nicolas Boer – Quadra A – Lote 2

Data do ensaio: 01/06/14

Amostra C – Piso Suíte 1/Closet Apto 41 x Apto 31 – Bloco 6 – Torre C

Descrição da amostra:
Laje maciça de concreto esp.= 14cm e contrapiso armado de 5,5 a 6cm de espessura, com manta de polietileno esp.= 5mm e densidade de 28kg/m^3, aplicada com justaposição, entre laje e contrapiso.

Volume da sala receptora: **55,6m^3**

Frequência f, (Hz)	L'nT (terço de oitava) , dB
50	.
63	.
80	.
100	63,9
125	65,2
160	65,1
200	61,1
250	56,5
315	54,1
400	49,8
500	47,7
630	47,7
800	46,0
1000	42,1
1250	38,0
1600	35,0
2000	32,2
2500	28,5
3150	26,5
4000	.
5000	.



Classificação de acordo com ISO 717-2

L'$_{nT,w}$ = 54 dB

Avaliação baseada nos resultados de medições de campo obtidas em bandas de terço de oitava pelo método de engenharia

Nº do relatório: 14-073-EIM
Data:06/06/2014

Harmonia Acústica Ltda
Eng. Davi Akkerman

CERTIFICADO DE QUALIDADE ACÚSTICA LABACOM

Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente às amostras testadas, não sendo portanto valores que possam ser generalizados para qualquer outra configuração de edifícios.

São Paulo, 06 de junho de 2014

Arq. Marcos Holtz
CAU 45985-2

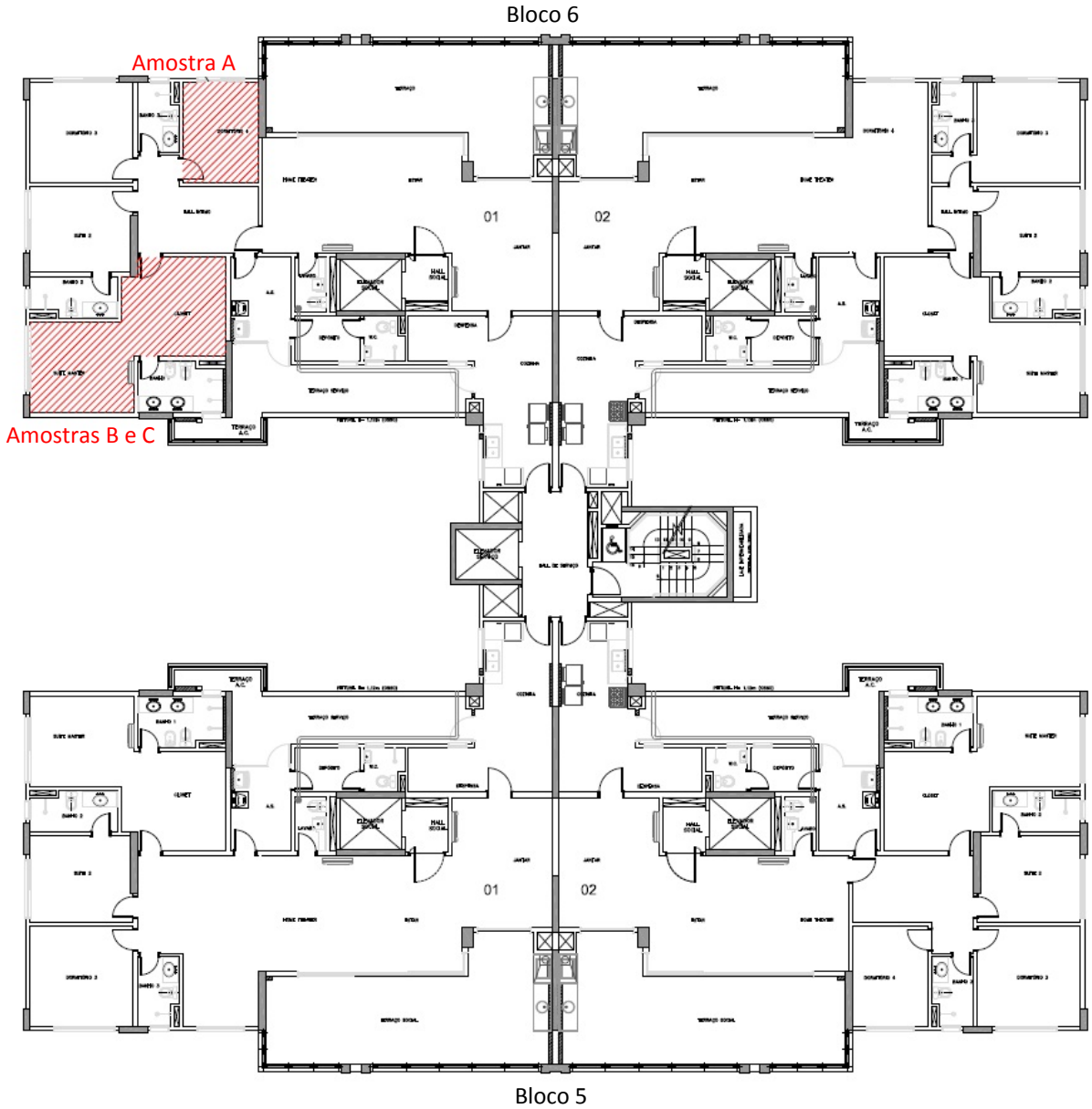
Eng° Davi Akkerman
CREA 0600682575

Harmonia Acústica Ltda.

Anexos:

- Anexo 1: Planta de referência
- Anexos 2 e 3: Certificados de calibração
- Anexo 4: Declaração de Conformidade Tapping Machine

Anexo 1 – Planta de referência



Planta do pavimento tipo

Anexo 2 – Certificado de Calibração Sonômetro

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número 256

Calibração NBR ISO/IEC 17025
CAL 0256

Certificado de Calibração

Certificado N° : 43.783 — *Página 1 de 9*

"Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida ou ao Sistema Internacional de Unidades SI".

Dados do Cliente:

Nome: Harmonia Acústica Ltda
Endereço: Rua Lira, 151
Cidade: São Paulo
Estado: SP
CEP: 05443-060

Dados do Instrumento Calibrado:

Nome: Analisador de Freqüências — *Tipo:* 1
Marca: 01 dB
Modelo: Solo
N° de Série: 61677
N° de Patrimônio: Não consta
N° de TAG: Não consta
N° de Processo: 18470
Data da Calibração: 1-ago-12

Qualidade Garantida CHROMPACK Desde 1996

Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO – ANL – 1500 Rev 10

Normas de Referência: IEC 60651: 2001 e IEC 61260: 1995

Padrões Utilizados:

Nomes	Marca	Modelo	N° Serie	N° Certificado	Rastreabilidade	Data da Calibração
Calibrador Eletro-Acústico	Hentschel	SK148	83	DIMCI 2456/11	INMETRO	09/11/11
Calibrador Acústico Multifunção	Brüel&Kjaer	4226	2102216	42762	RBC	06/06/12
Gerador de Funções	Agilent	33120A	MY 40027414	01608/11	RBC	29/03/11
Barômetro	Oregon Scientific	BTHR968	Não consta	LV25421/11	RBC	07/10/11
Termo-Higrômetro	Oregon Scientific	BTHR968	Não consta	LV24972/11	RBC	04/10/11

Condições Ambientais:

Temperatura:	Umidade Relativa:	Pressão Atmosférica:
22 °C	59 %	931 mbar

FMC Rev 01 Aprov 01/12/2011

Anexo 3 – Certificado de Calibração do Calibrador

TOTAL SAFETY
CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios da Total Safety

CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS
RBC - REDE BRASILEIRA
DE CALIBRAÇÃO

Calibração NBR ISO/IEC 17025
CAL 0307

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBC2-8451-385

1- CLIENTE/ EQUIPAMENTO

Data da calibração: 20/02/2013
Processo: 13104

Nome:	Harmonia Acústica Ltda.		
Endereço:	Rua Lira, 151 - Cj. 31 - São Paulo - SP - CEP 05443-060		
Equipamento:	Calibrador de Nível Sonoro		
Fabricante:	Larson Davis	**Modelo:**	CAL200
Número de Série:	7382	**Classe:**	1
Identificação:	---		

2- PADRÕES E INSTRUMENTAÇÃO

Descrição	Código	Certificado	Emitente
Microfone: 1/2 polegada	P114	RBC2-7974-481	RBC
Multímetro Digital	P105	RBC3-1/0241	RBC

Pré-amplificador	P162	Barômetro Digital	P106
Amplificador de Medição	P136	Higrômetro	P107
Multímetro Digital	P105	Termômetro	P108

3- INFORMAÇÕES DA CALIBRAÇÃO

Local da calibração:	Calibração realizada nas instalações do Calilab.
Procedimento:	IT-502: Método de calibração (por inserção de tensão) de acordo com a norma IEC 60942:2003.
Condições ambientais:	Temperatura: 23,0 ºC, Umidade Relativa: 39 %, Pressão Atmosférica: 92,8 kPa.
Observações gerais:	1- Os resultados apresentados referem-se à média dos valores encontrados.
	2- A Incerteza Expandida de Medição relatada é declarada como a incerteza padrão combinada de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.
	3- O presente certificado de calibração é válido apenas para o calibrador de nível sonoro acima descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares.
	4- Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido completo. Reproduções para fins de divulgação em material publicitário, bem como reproduções parciais, requerem autorização escrita do laboratório emitente. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

Cgcre is Signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is Signatory of a Bilateral Mutual Agreement with EA. Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement.

Executante: _____

Página: 1/2

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) que avaliou a competência do laboratório

Anexo 4 – Declaração de Conformidade Tapping Machine

7 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Princípio de funcionamento: Sistema electromagnético de elevada precisão de impacto;
- De acordo com as Normas Internacionais: ISO 140, ISO 717, DIN 52210, BS 5821 e ASTME 492;
- Frequência de impacto: 10 Hz ± 0,01 %;
- Velocidade de impacto: 0,886 m/s ± 3 %;
- Alimentação: 230 V AC/0,7 A 50 Hz ou 25,2 V DC/5 A;
- Autonomia (alimentação por bateria BP50): 50 mn (operação contínua)/50 h (*stand-by*);
- Gama de temperatura de operação: -10° C a +40° C;
- Dimensões: 550 x 250 x 120 mm;
- Peso: 12 kg;
- Marcação CE;

8 – DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE COM A ISO 140

A LOOK LINE srl., com sede em Via Monte Bianco 28, Massa Finalese, Modena, Itália, fabricante da máquina de martelos modelo **EM50**, destinada à realização de testes de determinação do isolamento sonoro a sons de percussão de pavimentos, declara que a **EM50** está de acordo com o disposto nas Normas Internacionais **ISO 140-6**, **ISO 140-7**, **ISO 140-8** e **ISO 717**.

LOOK LINE srl.
www.lookline.com

HARMONIA
Davi Akkerman
+ Holtz

Inteligência Acústica

Multinova Indústria de Embalagens Ltda.

Empreendimento Jardim das Perdizes

Av. Marques de São Vicente X Av. Nicolas Boer – Quadra A – Lote 2 – São Paulo – SP

Avaliação Normalizada para ensaio de campo do isolamento de **ruído de impacto em pisos**

14-073-EIM-Multinova-Jardim das Perdizes - Multimpact 10mm.doc

Sumário

1. Objetivo 3
2. Normas técnicas de referência 3
2.1. ABNT NBR 15575-3 3
2.2. ISO 140-7 3
2.3. ISO 717-2 3
3. Local e Data 3
4. Instrumentação 4
4.1. Sonômetro 4
4.2. Calibrador 4
4.3. Máquina de impacto 5
5. Descrição 6
6. Amostras declaradas pelo cliente 6
7. Resultados 8
Anexo 1 – Planta de referência 12
Anexo 2 – Certificado de Calibração Sonômetro 13
Anexo 3 – Certificado de Calibração do Calibrador 14
Anexo 4 – Declaração de Conformidade Tapping Machine 15

1. Objetivo

Avaliação no campo, segundo a norma ISO 140-7 e 717-2, pelo método de engenharia, do isolamento do **ruído de impacto** global em amostras de **pisos** apresentadas pelo cliente, em edifício residencial.

Concluir sobre os índices de isolamento obtidos, de acordo com a norma de desempenho de edifícios, ABNT NBR 15575-3.

2. Normas técnicas de referência

2.1. ABNT NBR 15575-3

Norma Brasileira ABNT NBR 15575-3:2013 - Edificações habitacionais — Desempenho Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos.

2.2. ISO 140-7

International Standard ISO 140-7:1998 - Acoustics-Measurement of sound insulation in buildings and of building elements-Part 7: Field measurements of impact sound insulation of floors.

2.3. ISO 717-2

International Standard ISO 717-2:2013 - Acoustics-Rating of sound insulation in buildings and of buildings elements-Part 2: Impact Sound Insulation.

3. Local e Data

Os ensaios foram conduzidos no dia 18.05.2014, entre 8h e 13h, e no dia 01.06.2014, entre 10:00h e 11h.

O edifício alvo da presente avaliação, conhecido como “Jardim das Perdizes”, situado na Av. Marques de São Vicente X Av. Nicolas Boer – Quadra A – Lote 2 – São Paulo – SP, estava em construção nas datas dos ensaios.

4. Instrumentação

Foram utilizados os seguintes equipamentos de precisão, calibrados e aferidos :

4.1. Sonômetro

Instrumento Sound Level Meter “Blue Solo”, da 01dB, Classe I, conforme normas IEC 60804, IEC 60651 e norma brasileira NBR-10151 (certificado de calibração Anexo 2)





4.2. Calibrador

Calibrador modelo CAL-200, da Larson Davis, Classe I, conforme norma IEC 60942 (Certificado de calibração Anexo 3).





4.3. Máquina de impacto

"Tapping Machine", modelo EM50, da Look Line, normalizada para ensaios ISO 140 e ASTM E 492 (Declaração de conformidade Anexo 4):



5. Descrição

As medições foram executadas de acordo com o padrão da norma ISO 140-7, com máquina de impactação normalizada, situada em 4 (quatro) posições diferentes por amostra testada, medindo-se com sonômetro classe I no recinto imediatamente abaixo do piso em teste (receptor) os níveis de pressão sonora de impacto padronizados em bandas de terço de oitava de frequências entre 100 Hz e 3.150 Hz, em diversas posições normatizadas de forma a obter os resultados totais médios.

Para cada ambiente receptor testado, foi medido o tempo de reverberação sonora pelo método impulsivo, nas mesmas frequências de interesse.

Foram também medidos os níveis de ruído de fundo para os eventuais ajustes.

Todos os vãos de janelas e portas, tanto nos recintos emissores como nos receptores, permaneceram fechados com vedação provisória de obra, de maneira a controlar transmissões sonoras de flancos e ruídos intrusivos indesejáveis.

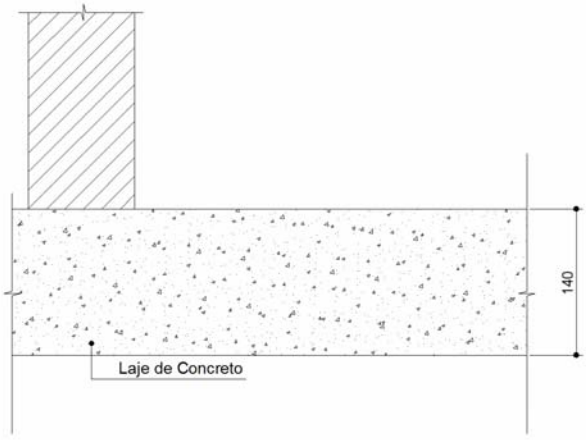
6. Amostras declaradas pelo cliente

Os ensaios foram realizados nas seguintes amostras, com a descrição fornecida pelo cliente:

Amostra A

<u>Piso Dormitório 4 Apto 31 x Apto 21 – Bloco 6 – Torre C</u>

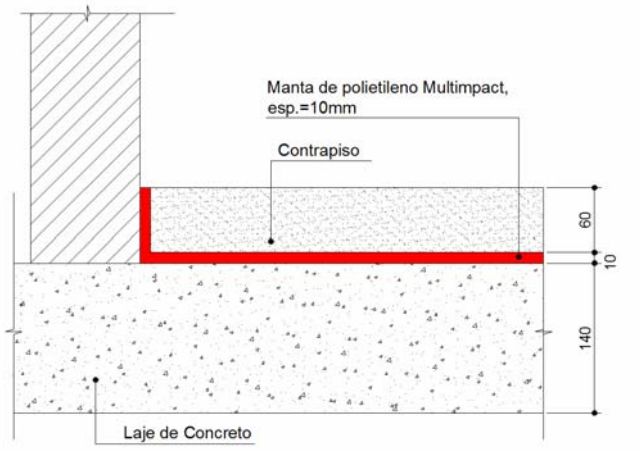
Laje maciça de concreto esp.= 14cm.



Amostra B

Piso Suíte 1/ Closet Apto 31 x Apto 21 – Bloco 5 – Torre C

Laje maciça de concreto esp.= 14cm e contrapiso armado de 5,5 a 6cm de espessura, com manta de polietileno Multimpact esp.= 10mm e densidade de 20kg/m^3, aplicada com justaposição, entre laje e contrapiso.



7. Resultados

A seguir, os resultados sob forma de ficha técnica para cada amostra testada, constando dos níveis de pressão sonora de impacto padronizado L'_{nT}, em cada banda de frequências de terço de oitava, e o índice $L'_{nT,w}$, que é o nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado conforme classificação da ISO 717-2 .

A avaliação do desempenho para edifícios residenciais seguiu os critérios estabelecidos na norma Brasileira ABNT NBR 15575-3, classificando os requisitos de desempenho como: Mínimo (M), Intermediário (I) e Superior (S), conforme tabela abaixo:

Pisos - Impacto				
Elemento	$L'_{nT,w}$ dB	Nível de desempenho	Isolamento $L'_{nT,w}$ - dB	Amostra
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas posicionadas em pavimentos distintos	>80	Não Atende		**A**
	66 a 80	**M**	**74**	
	56 a 65	I		
	≤55	S		
	>80	Não Atende		**B**
	66 a 80	M		
	56 a 65	I		
	≤55	**S**	**52**	

Nível de Pressão Sonora de impacto padronizado de acordo com ISO 140-7
Ensaio de campo do isolamento de ruído de impacto em pisos

Cliente e identificação do edifício:
Multinova Indústria de Embalagens Plásticas Ltda.
Empreendimento "Jardim das Perdizes"
Av. Marques de são Vicente X Av. Nicolas Boer – Quadra A – Lote 2

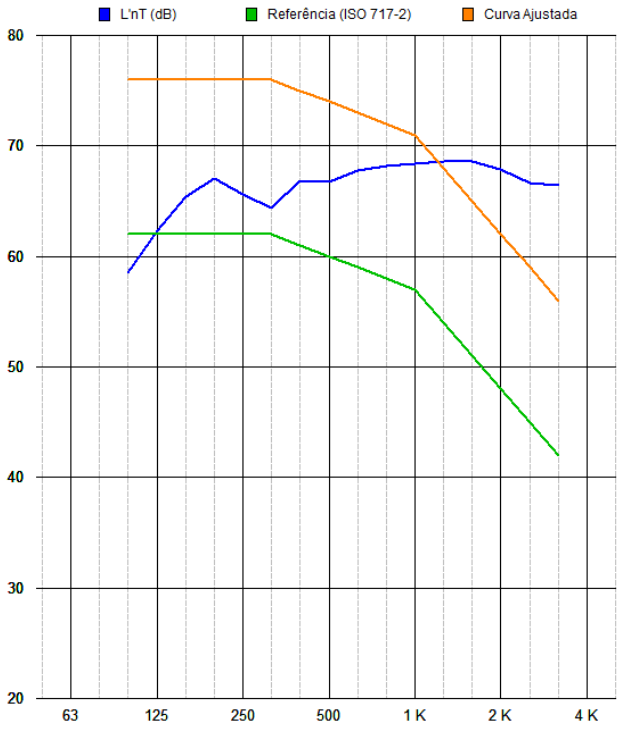
Data do ensaio: 18/05/14

Amostra A – Piso Dormitório 4 Apto 31 x Apto 21 – Bloco 6 – Torre C

Descrição da amostra:
Laje maciça de concreto esp.= 14cm.

Volume da sala receptora: **27,7m^3**

Frequência f, (Hz)	L'nT (terço de oitava) , dB
50	.
63	.
80	.
100	58,5
125	62,3
160	65,4
200	67,1
250	65,6
315	64,4
400	66,9
500	66,7
630	67,8
800	68,2
1000	68,4
1250	68,6
1600	68,6
2000	67,9
2500	66,6
3150	66,4
4000	.
5000	.



Classificação de acordo com ISO 717-2

$L'_{nT,w}$ = 74 dB

Avaliação baseada nos resultados de medições de campo obtidas em bandas de terço de oitava pelo método de engenharia

Nº do relatório: 14-073-EIM

Data: 06/06/2014

Harmonia Acústica Ltda

Eng. Davi Akkerman

CERTIFICADO DE QUALIDADE ACÚSTICA LABACOM

Nível de Pressão Sonora de impacto padronizado de acordo com ISO 140-7
Ensaio de campo do isolamento de ruído de impacto em pisos

Cliente e identificação do edifício:
Multinova Indústria de Embalagens Plásticas Ltda.
Empreendimento "Jardim das Perdizes"
Av. Marques de são Vicente X Av. Nicolas Boer – Quadra A – Lote 2

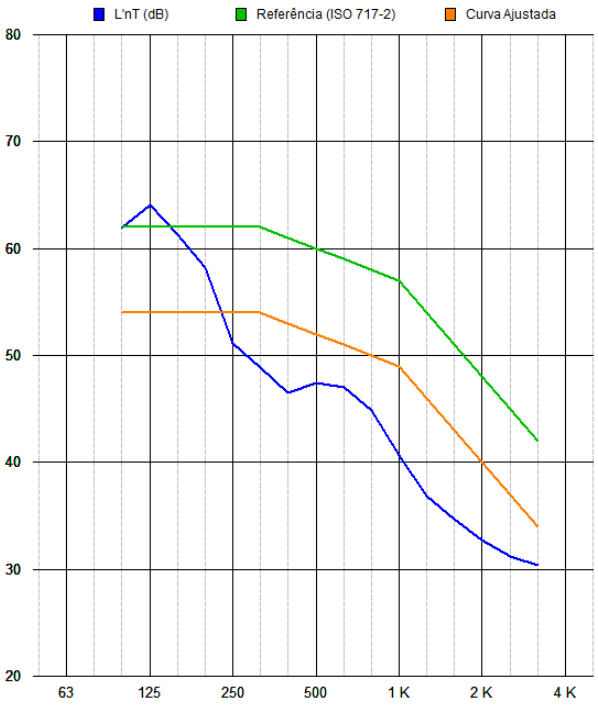
Data do ensaio: 18/05/14

Amostra B – Piso Suíte 1/ Closet Apto 31 x Apto 21 – Bloco 5 – Torre C

Descrição da amostra:
Laje maciça de concreto esp.= 14cm e contrapiso armado de 5,5 a 6cm de espessura, com manta de polietileno Multimpact esp.= 10mm e densidade de 20kg/m^3, aplicada com justaposição, entre laje e contrapiso.

Volume da sala receptora: **55,6m^3**

Frequência f, (Hz)	L'nT (terço de oitava) , dB
50	.
63	.
80	.
100	61,9
125	64,1
160	61,3
200	58,2
250	51,1
315	48,9
400	46,5
500	47,4
630	47,0
800	44,9
1000	40,6
1250	36,9
1600	34,7
2000	32,7
2500	31,2
3150	30,4
4000	.
5000	.



Classificação de acordo com ISO 717-2

L'$_{nT,w}$ = 52 dB

Avaliação baseada nos resultados de medições de campo obtidas em bandas de terço de oitava pelo método de engenharia

Nº do relatório: 14-073-EIM
Data: 06/06/2014

Harmonia Acústica Ltda
Eng. Davi Akkerman

CERTIFICADO DE QUALIDADE ACÚSTICA LABACOM

Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente às amostras testadas, não sendo portanto valores que possam ser generalizados para qualquer outra configuração de edifícios.

São Paulo, 06 de junho de 2014

Arq. Marcos Holtz
CAU 45985-2

Eng° Davi Akkerman
CREA 0600682575

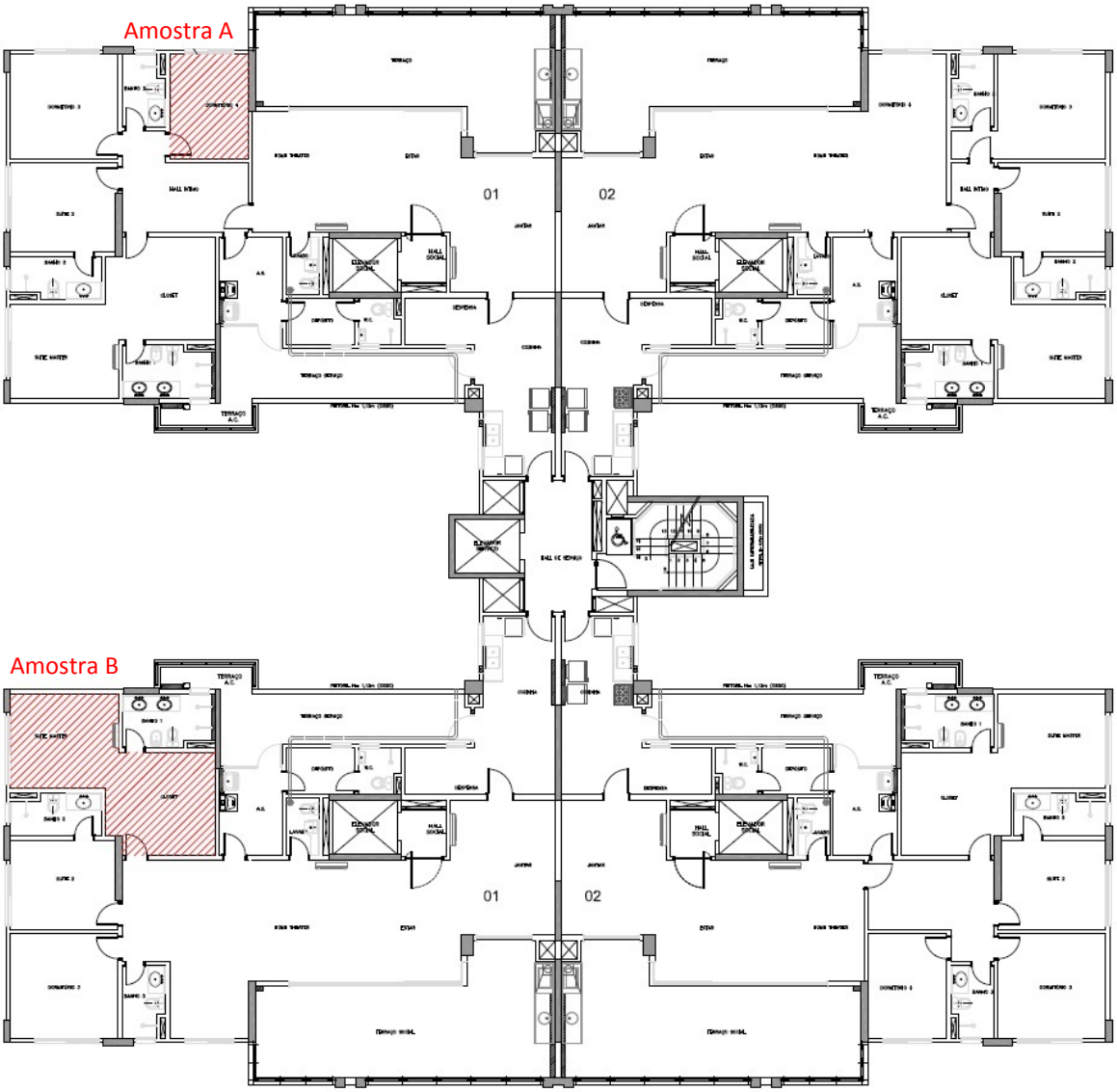
Harmonia Acústica Ltda.

Anexos:

- Anexo 1: Planta de referência
- Anexos 2 e 3: Certificados de calibração
- Anexo 4: Declaração de Conformidade Tapping Machine

Anexo 1 – Planta de referência

Bloco 6



Bloco 5

Planta do pavimento tipo

Anexo 2 – Certificado de Calibração Sonômetro

CHROMPACK
Instrumentos Científicos Ltda.

Laboratório de calibração acreditado pela Cgcre/Inmetro
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número 256

Calibração NBR ISO/IEC 17025
CAL 0256

Certificado de Calibração

Certificado N° : 43.783 *Página 1 de 9*

"Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida ou ao Sistema Internacional de Unidades SI".

Dados do Cliente:

Nome: Harmonia Acústica Ltda
Endereço: Rua Lira, 151
Cidade: São Paulo
Estado: SP
CEP: 05443-060

Dados do Instrumento Calibrado:

Nome: Analisador de Freqüências *Tipo: 1*
Marca: 01 dB
Modelo: Solo
N° de Série: 61677
N° de Patrimônio: Não consta
N° de TAG: Não consta
N° de Processo: 18470
Data da Calibração: 1-ago-12

Qualidade Garantida CHROMPACK Desde 1996

Procedimento Utilizado:

O procedimento operacional de calibração PRO – ANL – 1500 Rev 10

Normas de Referência: IEC 60651: 2001 e IEC 61260: 1995

Padrões Utilizados:

Nomes	Marca	Modelo	N° Serie	N° Certificado	Rastreabilidade	Data da Calibração
Calibrador Eletro-Acústico	Hentschel	SK148	83	DIMCI 2456/11	INMETRO	09/11/11
Calibrador Acústico Multifunção	Brüel&Kjaer	4226	2102216	42762	RBC	06/06/12
Gerador de Funções	Agilent	33120A	MY 40027414	01608/11	RBC	29/03/11
Barômetro	Oregon Scientific	BTHR968	Não consta	LV25421/11	RBC	07/10/11
Termo-Higrômetro	Oregon Scientific	BTHR968	Não consta	LV24972/11	RBC	04/10/11

Condições Ambientais:

Temperatura:	Umidade Relativa:	Pressão Atmosférica:
22 °C	59 %	931 mbar

FMC Rev 01 Aprov 01/12/2011

Anexo 3 – Certificado de Calibração do Calibrador

TOTAL SAFETY
CALILAB - Laboratório de Calibração e Ensaios da Total Safety

CALILAB - LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOS
RBC - REDE BRASILEIRA
DE CALIBRAÇÃO

Calibração NBR ISO/IEC 17025
CAL 0307

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº: RBC2-8451-385

1- CLIENTE/ EQUIPAMENTO

Data da calibração: 20/02/2013
Processo: 13104

Nome:	Harmonia Acústica Ltda.		
Endereço:	Rua Lira, 151 - Cj. 31 - São Paulo - SP - CEP 05443-060		
Equipamento:	Calibrador de Nível Sonoro		
Fabricante:	Larson Davis	**Modelo:**	CAL200
Número de Série:	7382	**Classe:**	1
Identificação:	---		

2- PADRÕES E INSTRUMENTAÇÃO

Descrição	Código	Certificado	Emitente
Microfone: 1/2 polegada	P114	RBC2-7974-481	RBC
Multímetro Digital	P105	RBC3-1/0241	RBC

Pré-amplificador	P162	Barômetro Digital	P106
Amplificador de Medição	P136	Higrômetro	P107
Multímetro Digital	P105	Termômetro	P108

3- INFORMAÇÕES DA CALIBRAÇÃO

Local da calibração:	Calibração realizada nas instalações do Calilab.
Procedimento:	IT-502: Método de calibração (por inserção de tensão) de acordo com a norma IEC 60942:2003.
Condições ambientais:	Temperatura: 23,0 ºC, Umidade Relativa: 39 %, Pressão Atmosférica: 92,8 kPa.
Observações gerais:	1- Os resultados apresentados referem-se à média dos valores encontrados.
	2- A Incerteza Expandida de Medição relatada é declarada como a incerteza padrão combinada de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.
	3- O presente certificado de calibração é válido apenas para o calibrador de nível sonoro acima descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares.
	4- Este certificado de calibração somente pode ser reproduzido completo. Reproduções para fins de divulgação em material publicitário, bem como reproduções parciais, requerem autorização escrita do laboratório emitente. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

Cgcre is Signatory of the ILAC Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is Signatory of a Bilateral Mutual Agreement with EA. Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement.

Executante: _____

Página: 1/2

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) que avaliou a competência do laboratório

Anexo 4 – Declaração de Conformidade Tapping Machine

7 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Princípio de funcionamento: Sistema electromagnético de elevada precisão de impacto;
- De acordo com as Normas Internacionais: ISO 140, ISO 717, DIN 52210, BS 5821 e ASTME 492;
- Frequência de impacto: 10 Hz ± 0,01 %;
- Velocidade de impacto: 0,886 m/s ± 3 %;
- Alimentação: 230 V AC/0,7 A 50 Hz ou 25,2 V DC/5 A;
- Autonomia (alimentação por bateria BP50): 50 mn (operação contínua)/50 h (*stand-by*);
- Gama de temperatura de operação: -10° C a +40° C;
- Dimensões: 550 x 250 x 120 mm;
- Peso: 12 kg;
- Marcação CE;

8 – DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE COM A ISO 140

A LOOK LINE srl., com sede em Via Monte Bianco 28, Massa Finalese, Modena, Itália, fabricante da máquina de martelos modelo **EM50**, destinada à realização de testes de determinação do isolamento sonoro a sons de percussão de pavimentos, declara que a **EM50** está de acordo com o disposto nas Normas Internacionais **ISO 140-6**, **ISO 140-7**, **ISO 140-8** e **ISO 717**.

LOOK LINE srl.
www.lookline.com

DETERMINAZIONE DELLA DURATA NEL TEMPO DI ISOLANTE ACUSTICO PER PAVIMENTI GALLEGGIANTI IN MATERIALE ESPANSO A BASE POLIETILENICA

Oggetto: Determinazione della durata nel tempo di un isolante acustico per pavimenti galleggianti e definizione di un metodo per il controllo intensivo della produzione finalizzato a garantire i risultati sulla totalità dei lotti di produzione di espanso modificato a base polietilenica della ditta Multinova Ind. De Emb. Plasticas LTDA

INDICE

I. Premessa 2
A. Identificazione del Committente 2
II. CREEP TEST SECONDO LA NORMA EN 1606 2
A. Identificazione del materiale sottoposto a prova 2
B. Condizioni di prova 2
C. Strumentazione di misura 3
D. Procedimento di misura 3
E. Organigramma letture 5
F. Risultati delle misure 5
G. Estrapolazioni a lungo termine 7
H. Conclusioni 8

DETERMINAZIONE DELLA DURATA NEL TEMPO DI ISOLANTE ACUSTICO PER PAVIMENTI GALLEGGIANTI IN MATERIALE ESPANSO A BASE POLIETILENICA

I. Premessa

La presente indagine è volta a determinare la capacità di un isolante termo acustico espanso a base polietilenica di resistere a compressione in varie condizioni di sollecitazione. Tale indagine è anche denominata “creep test”

La prova di creep viene condotta in conformità a quanto previsto dalla norma EN 1606 “Isolanti termici per edilizia. Determinazione dello scorrimento viscoso a compressione”, Tale norma si applica in senso stretto agli isolanti termici, ma può essere legittimamente estesa anche ai prodotti per l’anticalpestio.

Tre provini di materiale vengono sottoposti ad carico statico di compressione in condizioni ambientali controllate e in assenza di altre sollecitazioni meccaniche; tramite comparatori si registra lo schiacciamento di ciascun provino secondo gli intervalli di tempo stabiliti dalla norma di riferimento; se il comportamento rilevato soddisfa le condizioni di regolarità imposte dalla norma, dai dati acquisiti è possibile effettuare un’estrapolazione fino a 30 volte la durata della prova e determinare lo schiacciamento presunto a lungo termine. In particolare, la prova a 120 giorni permette l’estrapolazione fino a 10 anni.

A. Identificazione del Committente

Il committente del presente studio è
Multinova Ind. De Emb. Plasticas LTDA
Av: Vincenzo Granghelli, 856 - Joao Aldo Nassif Jaguariuna - S.P. - 13820-000 BRASIL

II. CREEP TEST SECONDO LA NORMA EN 1606

A. Identificazione del materiale sottoposto a prova(*)

Espanso modificato a base polietilenica spessore 5 mm densità 20 kg/m3 denominato Multimpact.

(*) secondo le indicazioni del committente

B. Condizioni di prova

Occorre eseguire la prova su almeno 3 provini di prodotto; i provini vanno precondizionati alle condizioni ambientali di prova almeno 24 ore prima dell’inizio del processo di carico. I provini devono avere dimensione quadrata di lato a scelta tra 50, 100, 150, 200 e 300 mm (le dimensioni dovrebbero essere le stesse dei provini usati per la prova a compressione secondo EN 826, se effettuata). Nel presente caso è stata adottata la dimensione di provino 100 mm x 100 mm.

La norma prevede che le condizioni ambientali di temperatura e umidità relativa debbano essere mantenute costanti durante la prova e pari a t = 23 ± 2 °C e ϕ = 50 ± 5 %; in alternativa, altre condizioni ambientali possono essere concordate tra le parti. Nel presente caso, i provini sono stati sistemati in un laboratorio situato in locale al buio, appositamente coibentato. Ambiente in cui le variazioni climatiche giornaliere e stagionali risultano assai attenuate e dunque non interferiscono con il processo di misura; i valori di temperatura e umidità relativa rilevati oscillano all'interno dei seguenti intervalli: t = 22 ± 2 °C e ϕ = 50 ± 5 %.

Devono essere applicate almeno tre diverse sollecitazioni di prova assunte in base ai valori corrispondenti a 0,15, 0,20, 0,25, 0,30, 0,35 della resistenza a compressione σ m oppure della sollecitazione a compressione σ 10 al 10% di deformazione misurata secondo la EN 826; in alternativa, possono essere concordate tra le parti.
Nel presente caso è stata applicata la pressione statica corrispondente 210 kg/m² che rappresenta la più comune sollecitazione di esercizio cui è sottoposto il materiale in condizioni di normale impiego come manto anticalpestio in edilizia residenziale, rappresentativa dunque del peso di vari spessori del massetto soprastante, del rivestimento di pavimentazione e dell'eventuale mobilio presente.

C. Strumentazione di misura

Ciascun provino deve essere interposto tra due piastre piane e indeformabili: una piastra fissa sottostante e una piastra mobile soprastante di carico in grado di distribuire la compressione in maniera uniforme su tutta la superficie del provino e in direzione verticale, per tutta la durata della prova. Occorre adottare accorgimenti per minimizzare la trasmissione di vibrazioni esterne all'apparecchiatura di carico, per esempio vincolandola a solide fondazioni, come nel presente caso.

Lo strumento di misura adottato è il comparatore, in grado di misurare la distanza tra le due piastre, ovvero la deformazione del provino, con accuratezza di 0,01 mm.

Le differenti condizioni di carico sono state realizzate sovrapponendo alla piastra mobile di carico altre piastre in acciaio in posizione centrata fino al raggiungimento della pressione voluta.

D. Procedimento di misura

Lo spessore del provino d S è stato determinato allo 0,01 mm più prossimo applicando un precarico di 250 ± 10 Pa (corrispondenti a circa 1 kg sulla piastra 200 mm x 200 mm); tale valore è stato assunto come riferimento per la misurazione delle deformazioni successive.

È stato quindi applicato il carico statico di prova in un tempo pari a 10 ± 5 s tramite

sovrapposizione al provino della piastra di carico (con eventuali ulteriori piastre per le differenti condizioni di carico); trascorso t 0 = 60 ± 5 s è stato misurato nuovamente lo spessore d 0 per la determinazione della deformazione iniziale X 0 = |d 0 – d S | (tratto blu nel grafico).

A intervalli programmati e regolari in scala logaritmica dei tempi sono state misurate le deformazioni successive X t = |d t – d S | (tratto verde nel grafico), con accuratezza di 0,01 mm, fino al completamento della prova.

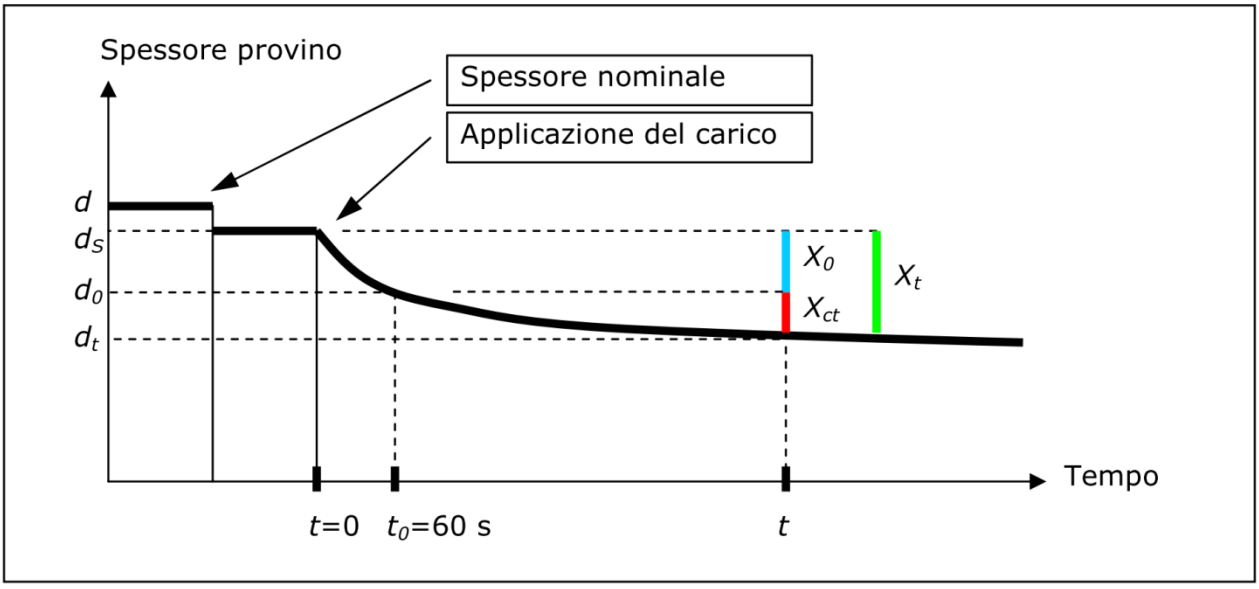


Grafico 1: Curva di deformazione del provino (spessore/tempo) durante la prova di creep

Lo scorrimento viscoso a compressione Xct al tempo t (tratto rosso nel grafico) è definito come la differenza tra la deformazione Xt al tempo t e la deformazione iniziale X a t0 = 60 s, ovvero come la differenza tra lo spessore dt misurato al tempo t e lo spessore iniziale d0 misurato a t0 = 60 s:
Xct = Xt – X0 = |dt – d0|
I valori assoluti servono a rendere positive tutte le quantità misurate: Xct , Xt ,

Sulla base dei valori di Xct , riportati in grafico doppio-logaritmico in funzione dei tempi, si individua la retta di tendenza (la curva di best-fit dei dati infatti è una retta solo nel caso in cui entrambi gli assi siano in scala logaritmica). La regressione deve essere condotta solo sugli Xct misurati a partire da 168 ore dall'inizio della prova, quindi devono essere scartati gli scorrimenti rilevati nella prima settimana di prova. Se il coefficiente di regressione R^2 calcolato in tal modo è > 0,9, è ammessa l'estrapolazione, utilizzando la retta di tendenza, fino a 30 volte la durata della prova, che non deve essere inferiore a 90 giorni.

La presente valutazione è stata protratta a 120 giorni, il che consente l'estrapolazione del valore di scorrimento viscoso del materiale fino a circa 10 anni.

E. Organigramma letture

L'organigramma tipo indicato dalla norma UNI EN 1606 è stato adattato, mantenendo invariati gli intervalli di tempo dall'istante iniziale di inizio della prova, per eseguire la presente prova. L'elenco dei tempi di lettura è presentato nella seguente tabella.

Giorno	data misura	ora misura	Giorno settimana (1= domenica)	T= durata (h)
0 (dL)	04/03/2013	12.00	2	0
0 (DOPO 60 SEC)	04/03/2013	12.55	2	0,017
0 DOPO 1 H	04/03/2013	13.45	2	1
0 DOPO 5 ORE	04/03/2013	17.45	2	5
1	05/03/2013	12.45	3	24
2	06/03/2013	12.45	4	48
3	07/03/2013	12.45	5	72
7	11/03/2013	12.45	2	168
9	13/03/2013	12.45	4	216
11	15/03/2013	12.45	6	264
14	18/03/2013	12.45	2	336
18	22/03/2013	12.45	6	432
24	28/03/2013	12.45	5	576
32	05/04/2013	12.45	6	768
42	15/04/2013	12.45	2	1008
53	26/04/2013	10.30	6	1272
65	08/05/2013	12.45	4	1560
80	23/05/2013	12.45	5	1920
90	02/06/2013	12.45	1	2160
100	12/06/2013	12.45	4	2400
123	05/07/2013	12,45	6	2952

F. Risultati delle misure

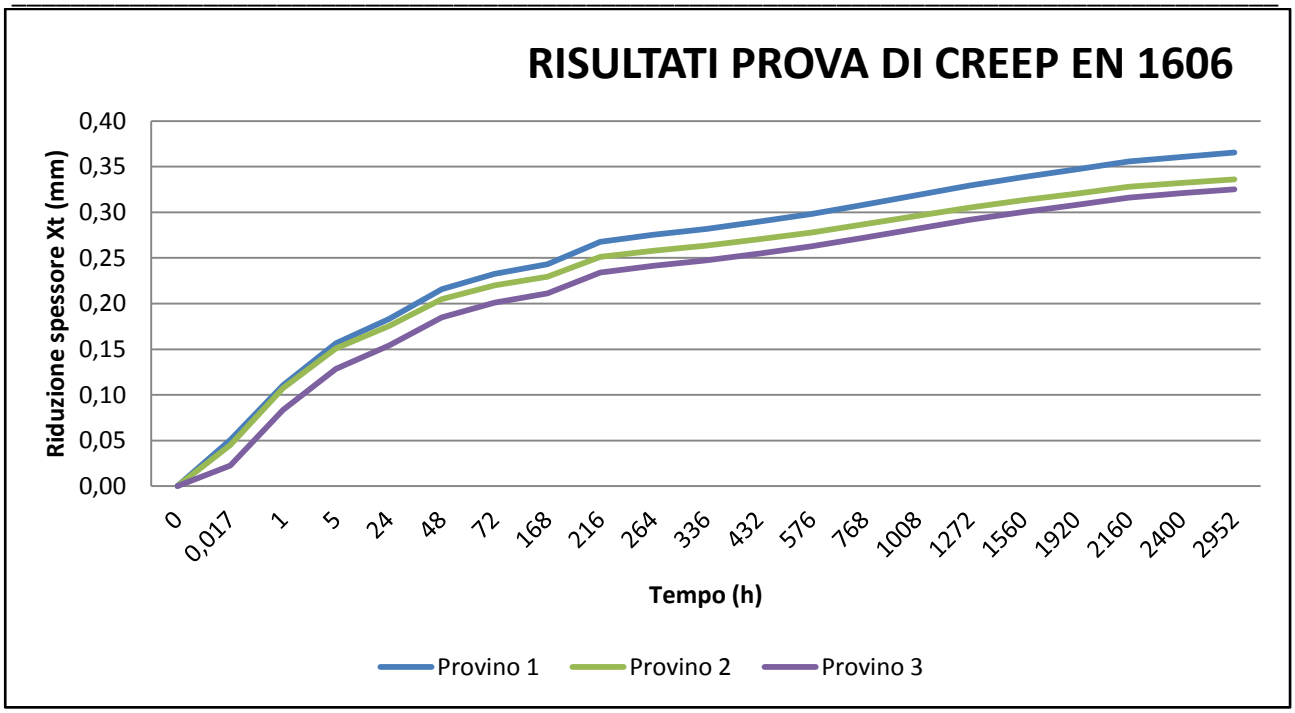
I risultati della prova sono presentati nella tabella seguente; in essa sono riportati lo spessore iniziale ds e la deformazione di riferimento X0 per ogni provino, i tempi di lettura, la deformazione Xt e la deformazione relativa percentuale εt per ogni provino, l'εt media per i tre provini, lo scorrimento viscoso a compressione Xct per ogni provino e medio per tutti e tre.

Su sfondo grigio i valori esclusi dal calcolo della linea di tendenza per l'estrapolazione.

DETERMINAZIONE DELLA DURATA NEL TEMPO DI ISOLANTE ACUSTICO PER PAVIMENTI GALLEGGIANTI IN MATERIALE ESPANSO A BASE POLIETILENICA

	Provino n°		
	1	2	3
Carico statico applicato (kg/m2)	210	210	210
Spessore nominale (mm)	5	5	5
Spessore Iniziale ds (mm)	5,41	5,39	5,38
Deformazione di riferimento X0 (mm)	0,05	0,05	0,02

		Deformazione XT (mm)			Deformazione relativa εt (%)				Scorrimento viscoso a compressione Xct mm				
T= durata (h)	LogT	Provino n°			Provino n°			εt medio (%)	Provino n°			Xct medio	Log Xct
		1	2	3	1	2	3		1	2	3		
0	-												
0,017	-1,7696	0,05	0,05	0,02	0,9%	0,8%	0,4%	0,73%					
1	0	0,11	0,11	0,08	2,0%	2,0%	1,6%	1,86%	0,06	0,06	0,06	0,06	-1,2141
5	0,699	0,16	0,15	0,13	2,9%	2,8%	2,4%	2,69%	0,11	0,11	0,11	0,11	-0,9753
24	1,3802	0,18	0,18	0,15	3,4%	3,3%	2,9%	3,17%	0,13	0,13	0,13	0,13	-0,8809
48	1,6812	0,22	0,21	0,19	4,0%	3,8%	3,4%	3,74%	0,17	0,16	0,16	0,16	-0,7889
72	1,8573	0,23	0,22	0,20	4,3%	4,1%	3,7%	4,04%	0,18	0,18	0,18	0,18	-0,7482
168	2,2253	0,24	0,23	0,21	4,5%	4,3%	3,9%	4,23%	0,19	0,18	0,19	0,19	-0,7244
216	2,3345	0,27	0,25	0,23	4,9%	4,7%	4,3%	4,65%	0,22	0,21	0,21	0,21	-0,6747
264	2,4216	0,28	0,26	0,24	5,1%	4,8%	4,5%	4,79%	0,22	0,21	0,22	0,22	-0,6600
336	2,5263	0,28	0,26	0,25	5,2%	4,9%	4,6%	4,90%	0,23	0,22	0,22	0,22	-0,6482
432	2,6355	0,29	0,27	0,25	5,4%	5,0%	4,7%	5,03%	0,24	0,23	0,23	0,23	-0,6341
576	2,7604	0,30	0,28	0,26	5,5%	5,2%	4,9%	5,18%	0,25	0,23	0,24	0,24	-0,6193
768	2,8854	0,31	0,29	0,27	5,7%	5,3%	5,1%	5,36%	0,26	0,24	0,25	0,25	-0,6024
1008	3,0035	0,32	0,30	0,28	5,9%	5,5%	5,2%	5,54%	0,27	0,25	0,26	0,26	-0,5856
1272	3,1045	0,33	0,31	0,29	6,1%	5,7%	5,4%	5,72%	0,28	0,26	0,27	0,27	-0,5696
1560	3,1931	0,34	0,31	0,30	6,3%	5,8%	5,6%	5,88%	0,29	0,27	0,28	0,28	-0,5560
1920	3,2833	0,35	0,32	0,31	6,4%	5,9%	5,7%	6,03%	0,30	0,28	0,29	0,29	-0,5440
2160	3,3345	0,36	0,33	0,32	6,6%	6,1%	5,9%	6,18%	0,31	0,28	0,29	0,29	-0,5318
2400	3,3802	0,36	0,33	0,32	6,7%	6,2%	6,0%	6,27%	0,31	0,29	0,30	0,30	-0,5249
2952	3,4701	0,37	0,34	0,33	6,8%	6,2%	6,0%	6,34%	0,31	0,29	0,30	0,30	-0,5187



G. Estrapolazioni a lungo termine

Viene condotta la regressione sui valori degli scorrimenti viscosi a compressione Xct in funzione del tempo in grafici doppio-logaritmici (scala logaritmica sia per t che per Xct), in modo che la curva che meglio approssima l'andamento dei valori medi per ogni sollecitazione di carico (linea di tendenza) sia una retta di coefficiente angolare o pendenza A e di intercetta B, con coefficiente di regressione R^2.
Il punto di partenza per il calcolo di regressione è t = 168 h, ovvero 7 giorni dall'inizio della prova.
Se $R^2 > 0,9$ i coefficienti A e B dell'equazione della retta di tendenza vengono utilizzati per l'estrapolazione di Xct a 10 anni (87600 h).
Dallo scorrimento viscoso a compressione in scala logaritmica (lg Xct) così ricavato si può risalire a tutti gli altri parametri di interesse, utilizzando indifferentemente una delle due formulazioni seguenti, del tutto equivalenti:

- $\lg Xct = \lg (Xt - X0) = A \times \log t + B$ (retta di tendenza)
- $Xt = X0 + 10^B \times t^A$

Di seguito si riassumono i valori di A, B, R^2 e della deformazione relativa ε t media a lungo termine (10 anni) per ciascuna condizione di carico.

RISULTATI ANALISI REGRESSIONE LINEARE EN 1606	
A	0,135
B	-0,9753
R2	0,9732
Perdita spessore in 10 anni (mm)	0,57
Perdita spessore in 10 anni (%)	10,6%

H. Conclusioni

La prova di scorrimento viscoso a compressione ("creep"), secondo UNI EN 1606, sui campioni sottoposti a misura ha fornito i seguenti risultati.

Il coefficiente di regressione lineare R^2 è risultato > 0,9 e quindi tale da consentire l'estrapolazione a lungo termine secondo le prescrizioni della norma di riferimento.

Il valore di schiacciamento a 10 anni, pari a 10,6%, è da ritenersi una stima di massima rappresentativa del reale comportamento del prodotto sottoposto a misura.

Globalmente si evidenzia quindi un buon comportamento del materiale nel tempo sotto l'azione di una forza di compressione costante.

CENTRO STUDI ACUSTICA EDILIZIA
Via Magnadola 69, 31100 Motta di Livenza (TV) – Italia
www.csaeweb.it
27/11/2013

DETERMINAZIONE DELLA RIGIDITA' DINAMICA E DELLA RESISTENZA AL FLUSSO D'ARIA DI UN ISOLANTE ACUSTICO PER PAVIMENTI GALLEGGIANTI IN MATERIALE ESPANSO A BASE POLIETILENICA

Oggetto: Determinazione della rigidità dinamica (EN 29052-1) di un isolante acustico per pavimenti galleggianti in espanso modificato a base polietilenica della ditta Multinova Ind. De Emb. Plasticas LTDA e relativa valutazione della resistenza al flusso d'aria (EN 29053)

INDICE

I. Premessa 2

A. Identificazione del Committente 2

II. Rigidità dinamica secondo la norma en 29052-1 2

A. Identificazione del materiale sottoposto a prova 2

B. Condizioni di prova 3

C. Strumentazione di misura 3

D. Procedimento di misura 3

E. Risultati della prova 4

F. Valutazione della resistenza al flusso d'aria e della rigidità dinamica effettiva 5

DETERMINAZIONE DELLA RIGIDITA' DINAMICA E DELLA RESISTENZA AL FLUSSO D'ARIA DI UN ISOLANTE ACUSTICO PER PAVIMENTI GALLEGGIANTI IN MATERIALE ESPANSO A BASE POLIETILENICA

I. Premessa

La presente indagine è volta a determinare la rigidità dinamica di un isolante acustico.

La rigidità dinamica (S') rappresenta la capacità di un materiale resiliente di smorzare le vibrazioni indotte da una sollecitazione impattiva e rappresenta il requisito con sui eseguire i calcoli previsionali di isolamento acustico da calpestio previsti dalla norma EN 12354-2 "Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti".

La prova di rigidità dinamica viene condotta in conformità a quanto previsto dalla norma EN 29052-1 "Acustica. Determinazione della rigidità dinamica. Materiali utilizzati sotto i pavimenti galleggianti negli edifici residenziali."

Come risulta dalla EN 29052-1, la valutazione della rigidità dinamica deve essere accompagnata dalla valutazione della resistenza al flusso d'aria in accordo alla EN 29053 "Acustica. Materiali per applicazioni acustiche. Determinazione della resistenza al flusso d aria".
Pertanto, il mero risultato della EN 29052-1, senza la valutazione della resistenza al flusso fornisce come unico risultato la sola Rigidità Dinamica Apparente (S't). Dato che può trarre in inganno nella valutazione delle prestazioni di un materiale e non idoneo ad eseguire i calcoli previsionali previsti dalla EN 12354-2.

Per maggiori chiarimenti si raccomanda una attenta lettura dell'articolo pubblicato sul sito web: www.csaeweb.it – la valutazione della rigidità dinamica di un isolante acustico da calpestio

A. Identificazione del Committente

Il committente del presente studio è
Multinova Ind. De Emb. Plasticas LTDA
Av: Vincenzo Granghelli, 856 - Joao Aldo Nassif Jaguariuna - S.P. - 13820-000 BRASIL

II. Rigidità dinamica secondo la norma en 29052-1

A. Identificazione del materiale sottoposto a prova (*)

Espanso modificato a base polietilenica spessori 5 e 10 mm denominato Multimpact.

(*) secondo le indicazioni del committente

B. Condizioni di prova

Occorre eseguire la prova su almeno 5 provini per ciascun prodotto; i provini vanno precondizionati alle condizioni ambientali di prova almeno 24 ore prima dell'inizio del processo di carico. I provini devono avere dimensione quadrata di lato 200 mm.

Le condizioni ambientali al momento della prova erano:

Temperatura ambiente media	=	20°C
Umidità relativa	=	50%
Pressione atmosferica	=	1005 mbar

C. Strumentazione di misura

Per l'esecuzione della prova è stata utilizzata la seguente apparecchiatura:

- Analizzatore in tempo reale modello "Soundblock";
- Software di elaborazione dati digitali "Cool Edit";
- Accelerometro modello "A/120/V";
- Shaker modello "V2";
- Amplificatore di potenza modello "PA30E";
- Trasduttore di forza modello "208C01";
- Bilancia elettronica modello "572-49"
- Comparatore centesimale;
- Accessori di completamento.

D. Procedimento di misura

Ciascun provino in esame è stato collocato tra un basamento in acciaio, peso 120 kg circa, ed una piastra di carico in acciaio, dimensioni 200x200 mm, a cui sono stati collegati l'accelerometro, lo shaker ed il trasduttore di forza.

Eccitata la piastra di carico mediante un segnale sinusoidale, di cui si è fatta variare la frequenza, si è effettuata contemporaneamente una rilevazione in FFT dell'accelerazione, dalla quale si è individuata la frequenza di risonanza, e della forza di risonanza applicata.

La rigidità dinamica apparente "S't" di ciascun provino in esame è stata calcolata utilizzando la formula seguente:

$$S't = 4 \times \pi^2 \times m' \times f_R^2$$

Dove:

S't = rigidità dinamica apparente, espressa in MN/m^3;
m' = massa superficiale della piastra oscillante e del dispositivo di misura, espressa in kg/m^2;
f_R = frequenza di risonanza, espressa in Hz.

La rigidità dinamica apparente S't è stata calcolata utilizzando la seguente formula:

Dove:
S't = Rigidità dinamica apparente espressa in MN/m^3
S'ti = Rigidità dinamica apparente del provino i espressa in MN/m^3
n = Numero di provini

E. Risultati della prova

Massa della piastra oscillante	8,1937 kg
Massa dell'accelerometro	0,0180 kg
Masa totale	8,2117 kg
Massa superficiale totale "m"	205,2925 kg/m^2
Modalità di eccitazione della piastra di carico	Segnale sinusoidale
Grandezza misurata	Accelerazione
Dipendenza della frequenza di risonanza "f_R"£ dalla forzante applicata	No

Espanso modificato a base polietilenica sp 10 mm				
Provino n.	Spessore sotto carico mm	Frequenza di risonanza f_R	Rigidità dinamica apparente del singolo provino "S'ti" MN/m3	Rigidità dinamica apparente "S't" del materiale MN/m3
1	10	60	29	28
2	10	58	27	
3	10	59	28	
4	10	59	28	
5	10	60	29	

DETERMINAZIONE DELLA RIGIDITA' DINAMICA E DELLA RESISTENZA AL FLUSSO D'ARIA DI UN ISOLANTE ACUSTICO PER PAVIMENTI GALLEGGIANTI IN MATERIALE ESPANSO A BASE POLIETILENICA

Espanso modificato a base polietilenica sp 5 mm				
Provino n.	Spessore sotto carico mm	Frequenza di risonanza f_R	Rigidità dinamica apparente del singolo provino "S'ti" MN/m3	Rigidità dinamica apparente "S't" del materiale MN/m3
1	5	80	52	52
2	5	79	51	
3	5	81	53	
4	5	81	53	
5	5	79	51	

F. Valutazione della resistenza al flusso d'aria e della rigidità dinamica effettiva

Il campione sottoposto a prova è costituito da materiale plastico a celle chiuse, pertanto **in ogni sua dimensione** la resistenza al flusso dell'aria misurata in conformità alla norma EN 29053 risulta maggiore di 100 k Pa s/m2.
In tale contesto la norma di riferimento EN 29052-1 assicura che la rigidità dinamica apparente misurata risulta coincidente con la rigidità dinamica totale del materiale resiliente installato, quest'ultima grandezza fisica è utile per la stima della riduzione del livello acustico di calpestio. Si ottiene quindi:

Espanso modificato a base polietilenica sp 10 mm
Rigidità dinamica "S'" = 28 MN/m3

Espanso modificato a base polietilenica sp 5 mm
Rigidità dinamica "S'" = 52 MN/m3

CENTRO STUDI ACUSTICA EDILIZIA
Via Magnadola 69, 31100 Motta di Livenza (TV) – Italia
www.csaeweb.it
27/11/2013