



Associação
Brasileira para a
Qualidade Acústica



Tecnologia

Trabalhando a favor do bem-estar.



Qualidade de vida

Conforto acústico é saúde para todos.



Sustentabilidade

Respeito à vida, ao ser humano e ao planeta.



ABNT NBR 15.575:2-13 Edificações habitacionais - Desempenho

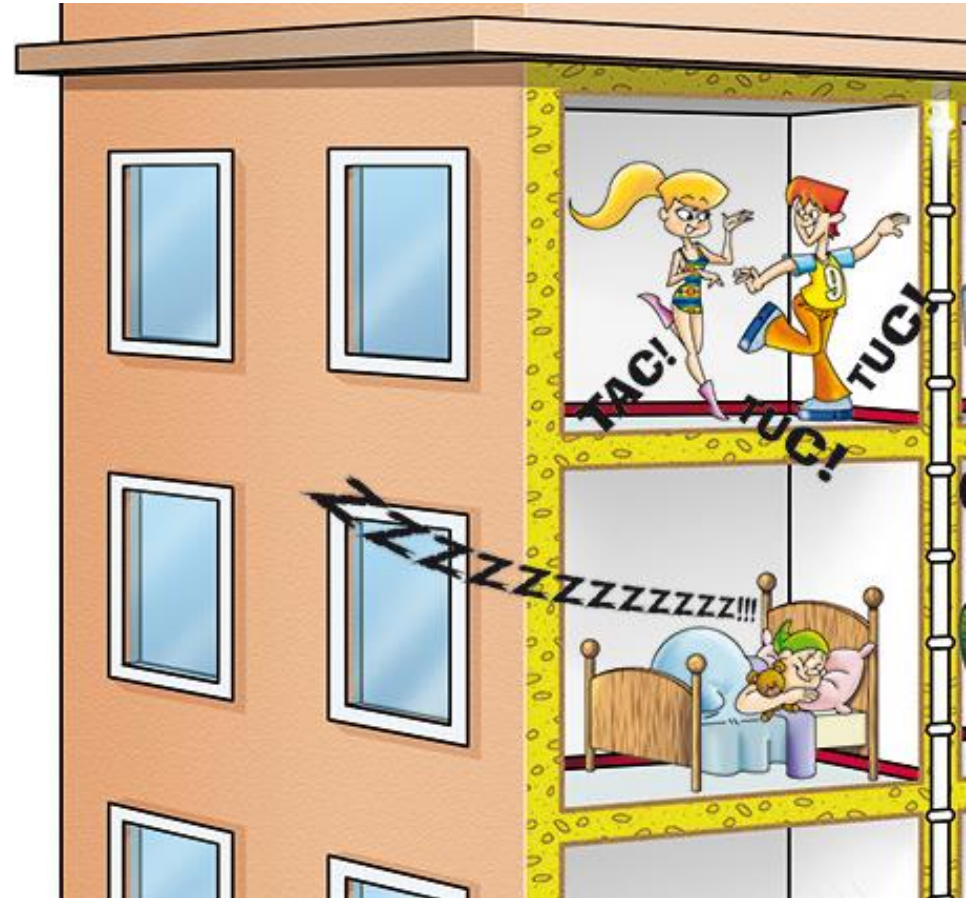
Eng. Juan Frias | Consultor Técnico



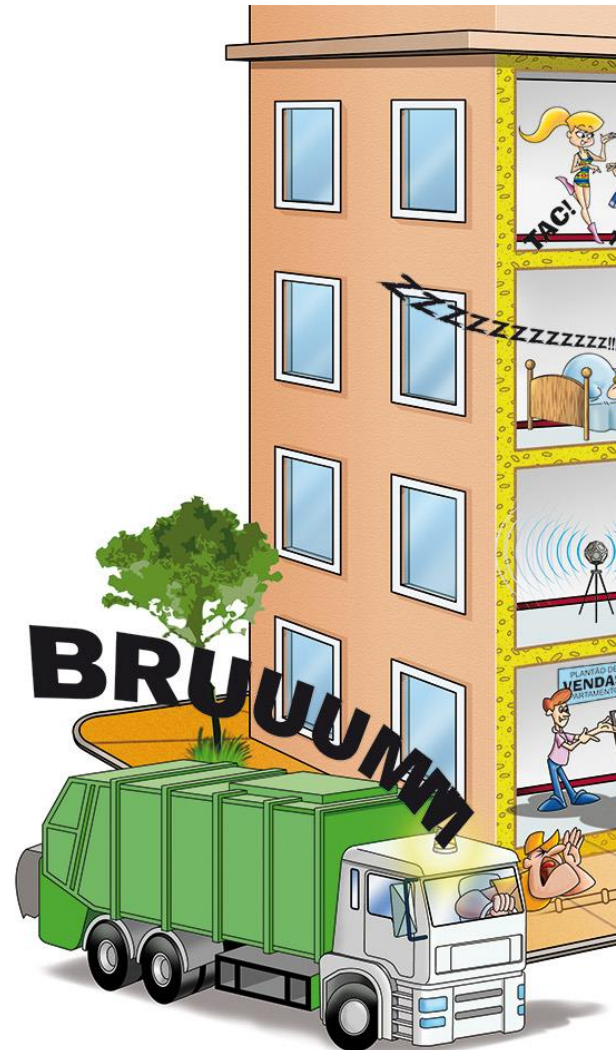
ABNT NBR 15.575



ISOLAMENTO A RUÍDO DE IMPACTO DE PISOS



ISOLAMENTO A RUÍDO AEREO DE FACHADAS



CONTROLE DE RUÍDO DE INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS




Serie NBR 15.575 Edificações habitacionais – Desempenho

- Em vigor desde 19 de julho de 2013 (para obras começadas a partir de essa data)
- Composta por:
 - NBR 15.575-1:2013 Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais.
 - NBR 15.575-2:2013 Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais.
 - NBR 15.575-3:2013 Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos.
 - NBR 15.575-4:2013 Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas SVVIE.
 - NBR 15.575-5:2013 Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas.
 - NBR 15.575-6:2013 Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitarios.

Segurança:

- Estrutural
- Segurança contra o fogo
- Segurança de uso e operação

Habitabilidade:

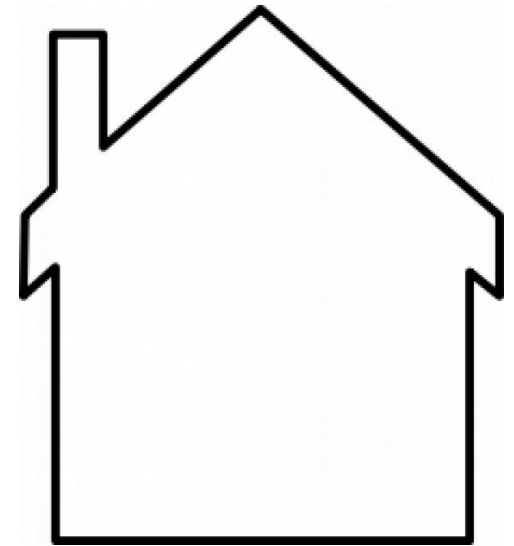
- Estanqueidade
- Desempenho térmico
- Desempenho acústico 
- Desempenho lumínico
- Saúde, higiene e qualidade do ar
- Funcionalidade e acessibilidade
- Conforto tátil e antropodinâmico

1. Definição de parâmetros
2. Requisitos
3. Metodologia de avaliação
4. Anexo: Níveis de desempenho (Mínimo, Intermediário e Superior)

Sustentabilidade:

- Durabilidade
- Manutenibilidade
- Impacto ambiental

Atendimento em
edifício concluído



Desempenho!

Verificação com
medição acústica no
local



Residencial e em uso!

ABNT NBR 15.575



NIVEIS DE DESEMPENHO

- Mínimo
- Intermediário
- Superior

Requisitos

A NBR 15575-3 estabelece os limites mínimos de isolamento acústico ao ruído aéreo e de impactos (Item 12.3):

Isolamento ao ruído de impacto de sistemas de pisos					
Parâmetro	Critério	Desempenho			
		MÍN	INT	SUP	
Nível de pressão sonora de impacto padrão ponderado	Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas posicionadas em pavimentos distintos	≤ 80dB	≤ 65dB	≤ 55dB	
	Sistema de piso de áreas de uso coletivo (atividades de lazer e esportivas, tais como <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas) sobre unidades habitacionais autônomas	≤ 55dB	≤ 50dB	≤ 45dB	

Isolamento ao ruído aéreo de sistemas de pisos					
Parâmetro	Critério	Desempenho			
		MÍN	INT	SUP	
Diferença padronizada de nível ponderada	Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas em que um dos recintos seja dormitório	≥ 45 dB	≥ 50 dB	≥ 55 dB	
	Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria nos pavimentos, bem como em pavimentos distintos. Situação onde não haja dormitório	≥ 40 dB	≥ 45 dB	≥ 50 dB	
	Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de uso coletivo, para atividades de lazer e esportivas, tais como <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	≥ 45 dB	≥ 50 dB	≥ 55 dB	

Obs.: Valores em negrito são normativos (obrigatórios) e os demais informativos.

O que influencia o desempenho acústico??



Isolamento entre dos recintos influenciado por:

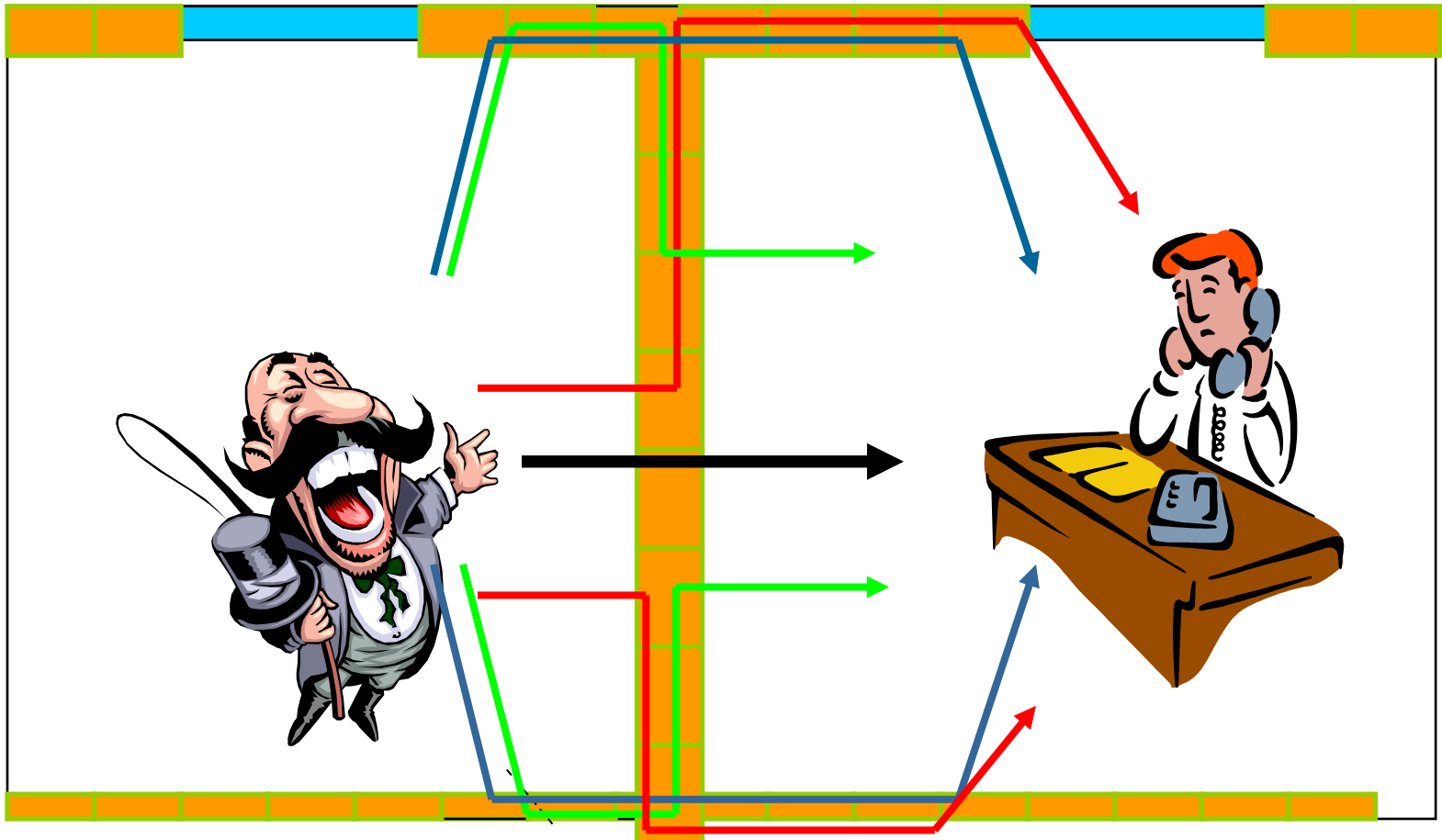
- Isolamento parede separadora



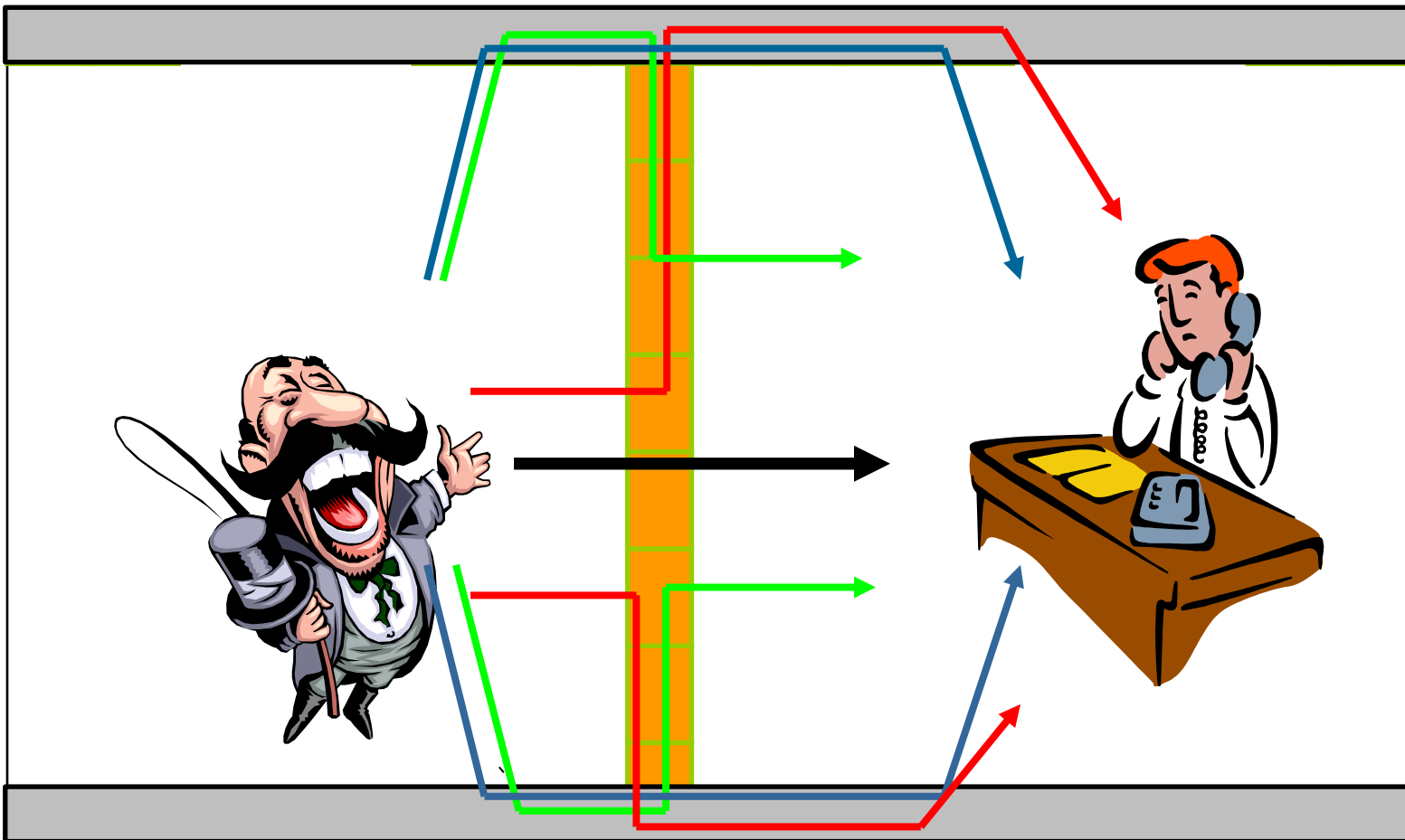
Isolamento entre dos recintos influenciado por:

- **Isolamento parede separadora**
- Transmissões laterais
 - Uniões dos elementos construtivos
 - Propriedades acústicas dos elementos construtivos
 - Dimensões dos elementos construtivos
- Geometria recintos
- Execução

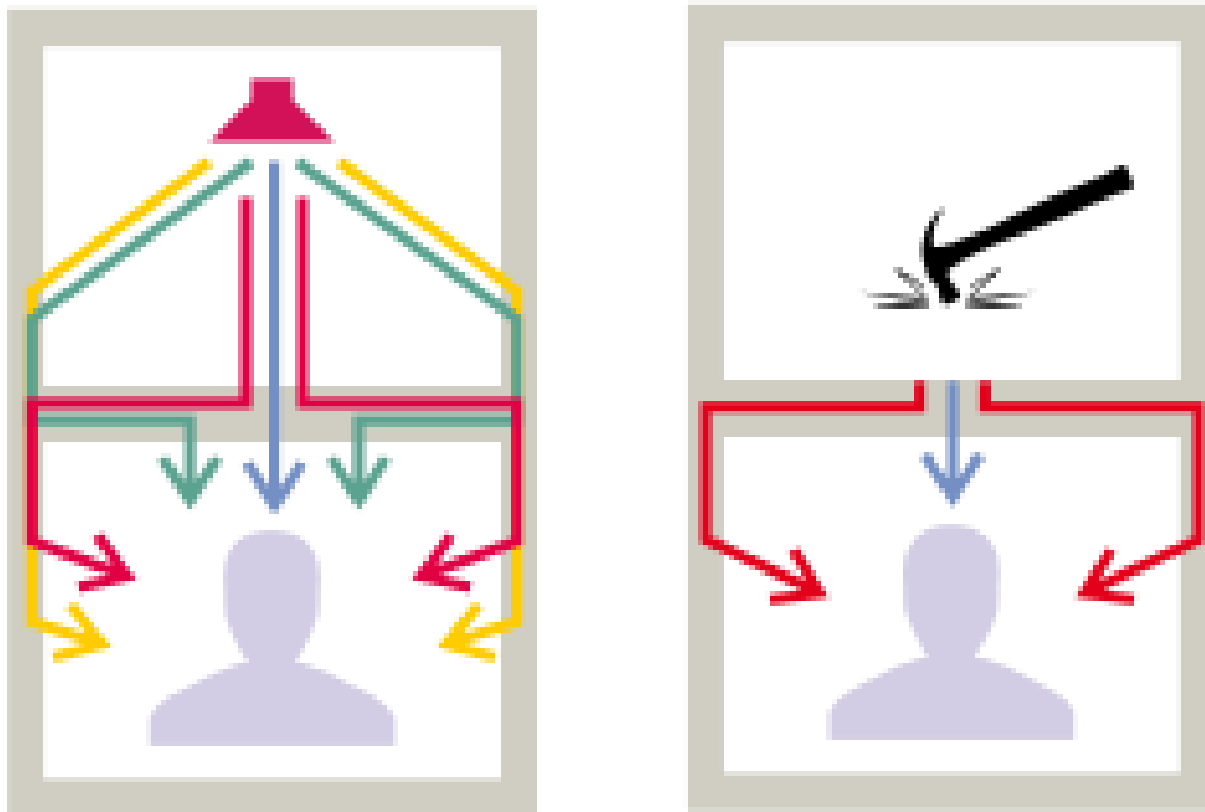
Isolamento acústico à ruído aéreo → T. direta + 12 T. laterais



Isolamento acústico à ruído aéreo → T. direta + 12 T. laterais

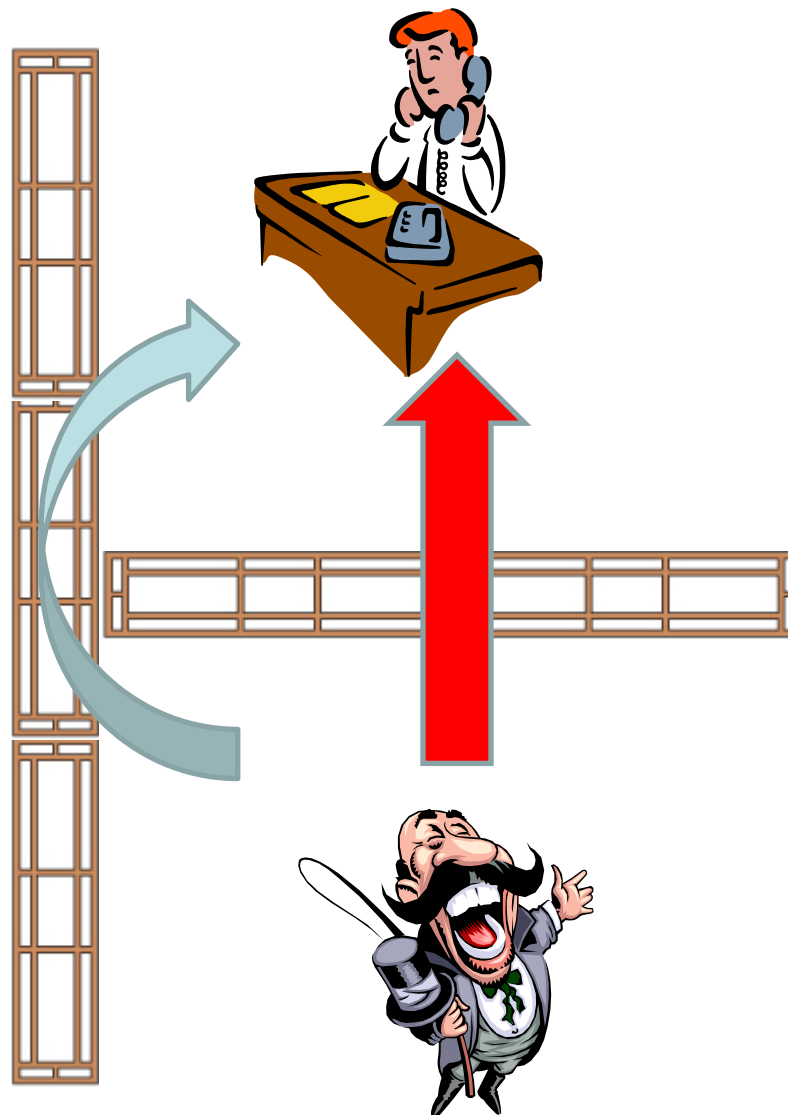


TRASMISÕES LATERAIS

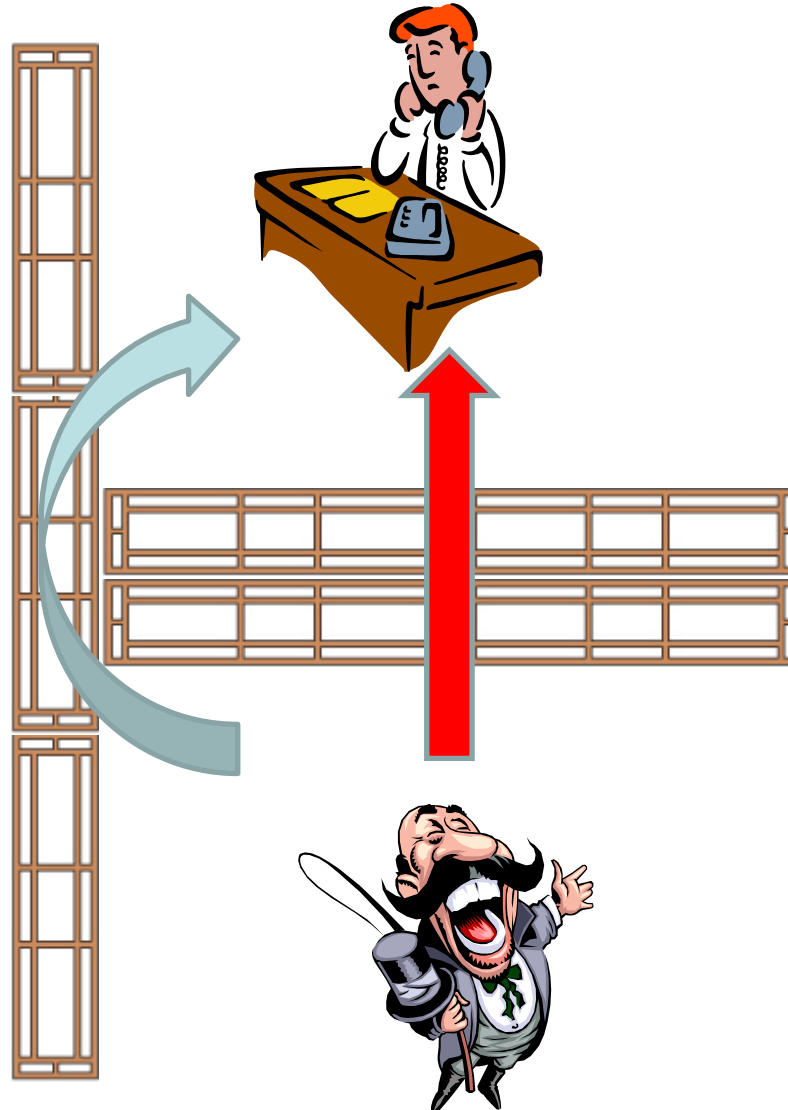


Variações até de 10 dB

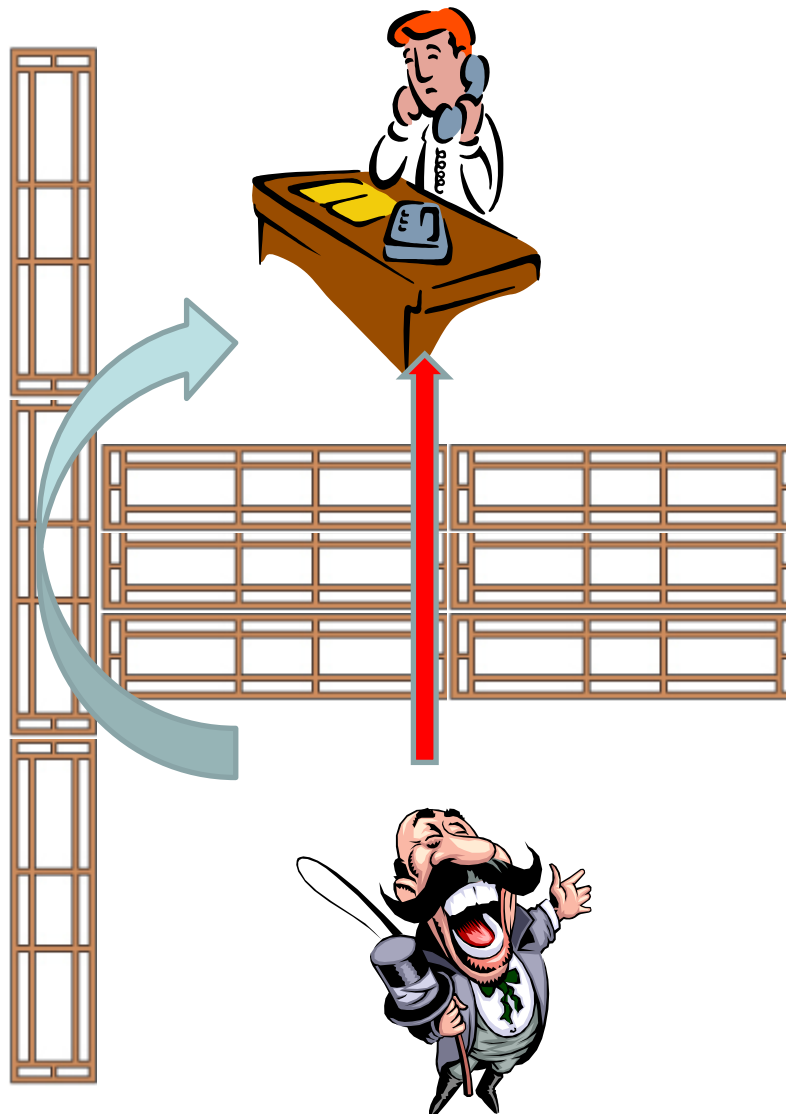
TRASMISÕES LATERAIS



TRASMISÕES LATERAIS



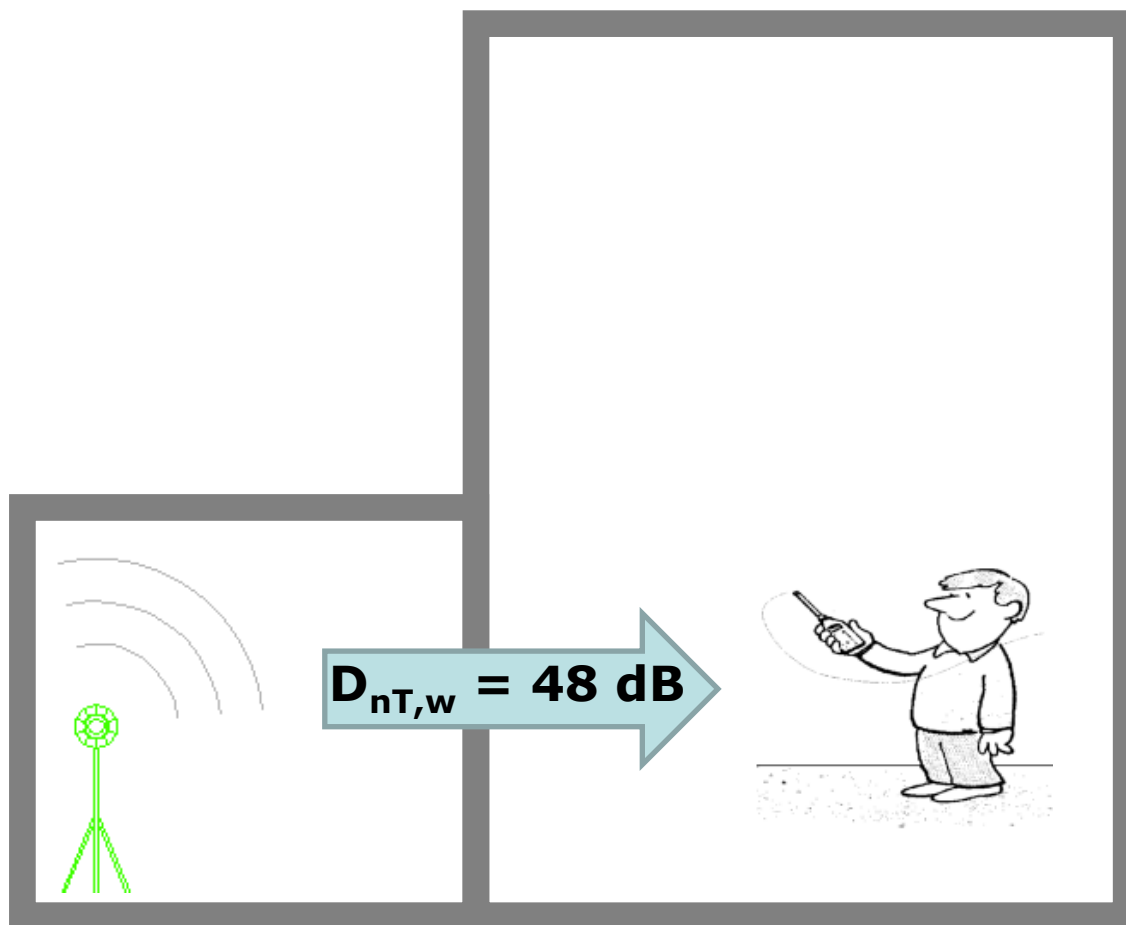
TRASMISÕES LATERAIS



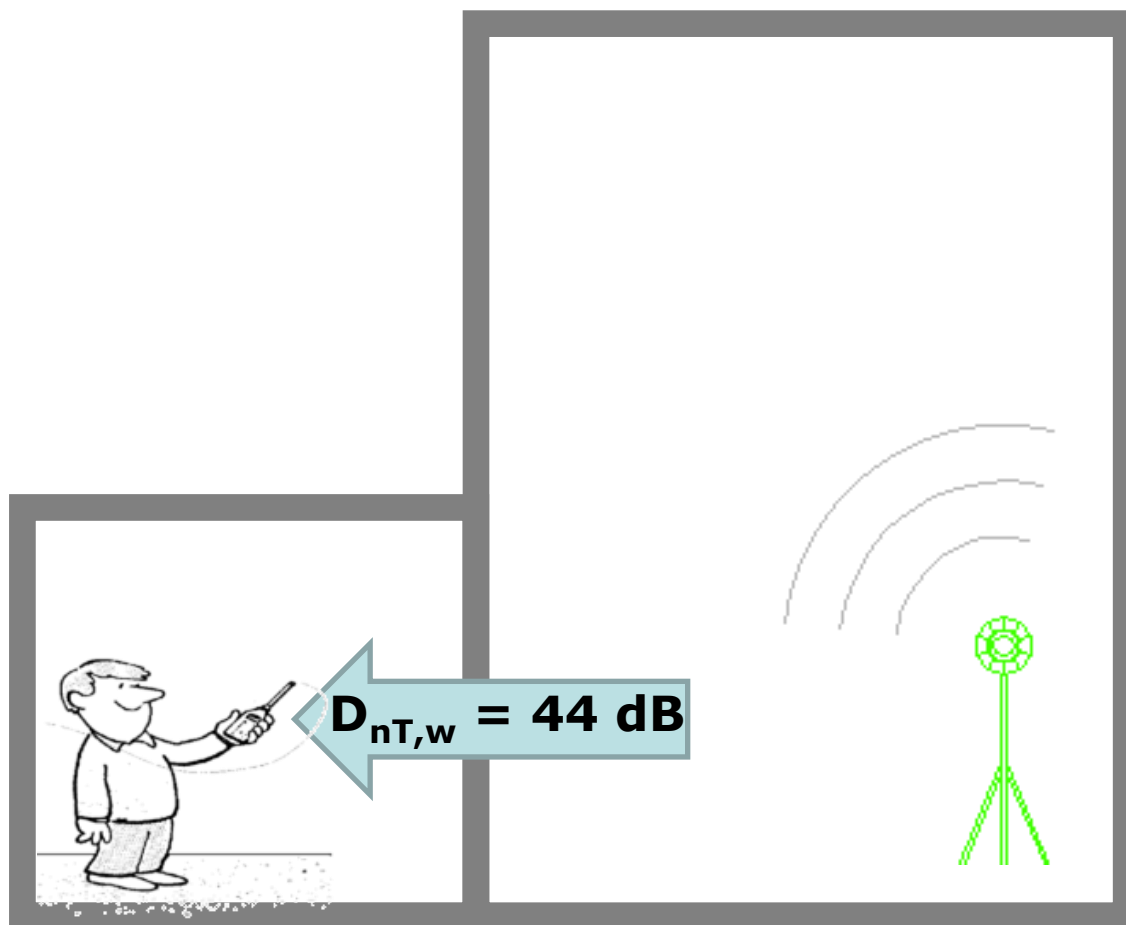
GEOMETRIA



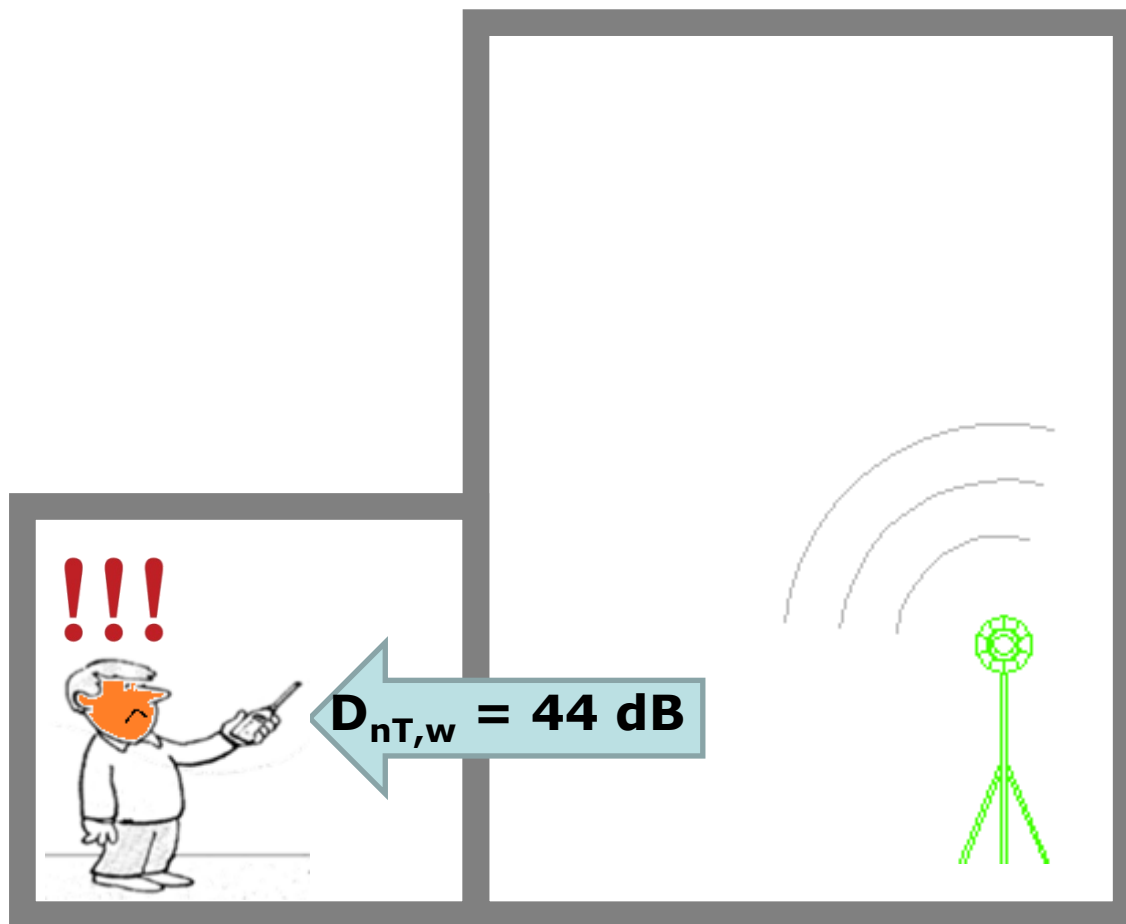
GEOMETRIA

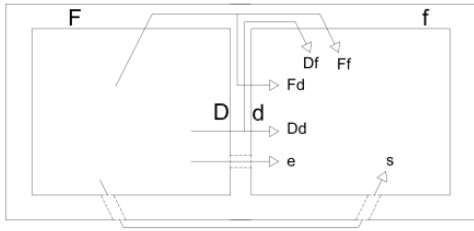
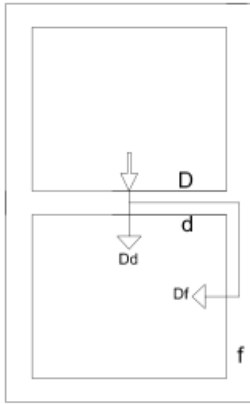
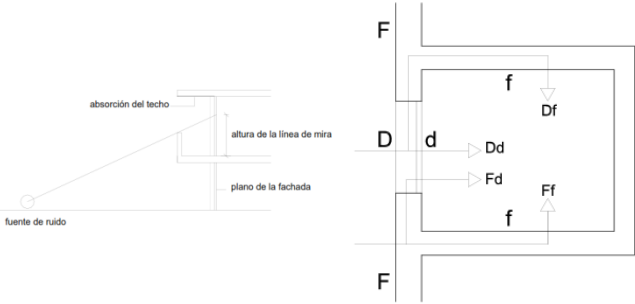


GEOMETRIA



GEOMETRIA



<p>EN 12354-1</p>	<p>Building Acoustics - Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements - Part 1: Airborne sound insulation between rooms</p>	
<p>EN 12354-2</p>	<p>Building acoustics - Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements - Part 2: Impact sound insulation between rooms</p>	
<p>EN 12354-3</p>	<p>Building acoustics - Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements - Part 3: Airborne sound insulation against outdoor sound</p>	



SONarchitect ISO Professional -

Results

Case	Parameter	Calculation	Limit
Outdoor noise map			
Floor 1			
Room 15			
Room 16			
	R'w	50 dB	50 dB
	R'w	52 dB	50 dB
	L'nTw+CI.50-2500	56 dB	50 dB
	L'nTw+CI.50-2500	54 dB	50 dB
	R'w	49 dB	50 dB
	L'nTw+CI.50-2500	57 dB	50 dB
	R'w	47 dB	50 dB
	L'nTw+CI.50-2500	61 dB	50 dB

Sound transmission

Acoustic Insulation Report: From room 4 0° to room 19 1°

Source Room		Receiving Room	
Name		Name	
Unit		Unit	
Type	Noisy enclosures	Type	Protected
Floor	0	Floor	1
Room ID Number	4	Room ID Number	19
Volume [m³]	23.73	Volume [m³]	23.73

Airborne Noise

R'w = 50 dB > 50 dB

Apparent sound reduction index R'_a [dB] in one-third octave bands

f [Hz]	R' [dB]
50	26.3
63	26.7
80	31.9
100	35.2
125	35.7
160	39.2
200	39.7
250	42.3
315	44.5
400	47.3
500	49.1
630	51.2
800	50.8
1000	45.6
1250	45.6
1600	52.5
2000	54.2
2500	55.7
3150	57.5
4000	57.5
5000	57.5
125	56.4
250	42.1
500	49.2
1000	46.5
2000	54.2
4000	57.5

Airborne Noise Aurallisation

Sound file: Pink Noise

Source Room Receiving Room

Volume: -14.5 dB

R'w ≥ 50dB
DS-490/2007
DK - Denmark
Classification Scheme

f [Hz]	R'w(C,Ctr) [dB]
100-3150	50(-2;-4)
50-3150	50(-2;-9)
100-5000	50(0;-4)
50-5000	50(-1;-9)

EXECUÇÃO



Perdas até de 20 dB

EXECUÇÃO



Perdas até de 20 dB

EXECUÇÃO



Perdas até de 20 dB

EXECUÇÃO



Perdas até de 20 dB

NORMA BRASILEIRA

ABNT NBR 15575-3

Quarta edição
19.02.2013

Válida a partir de
19.07.2013

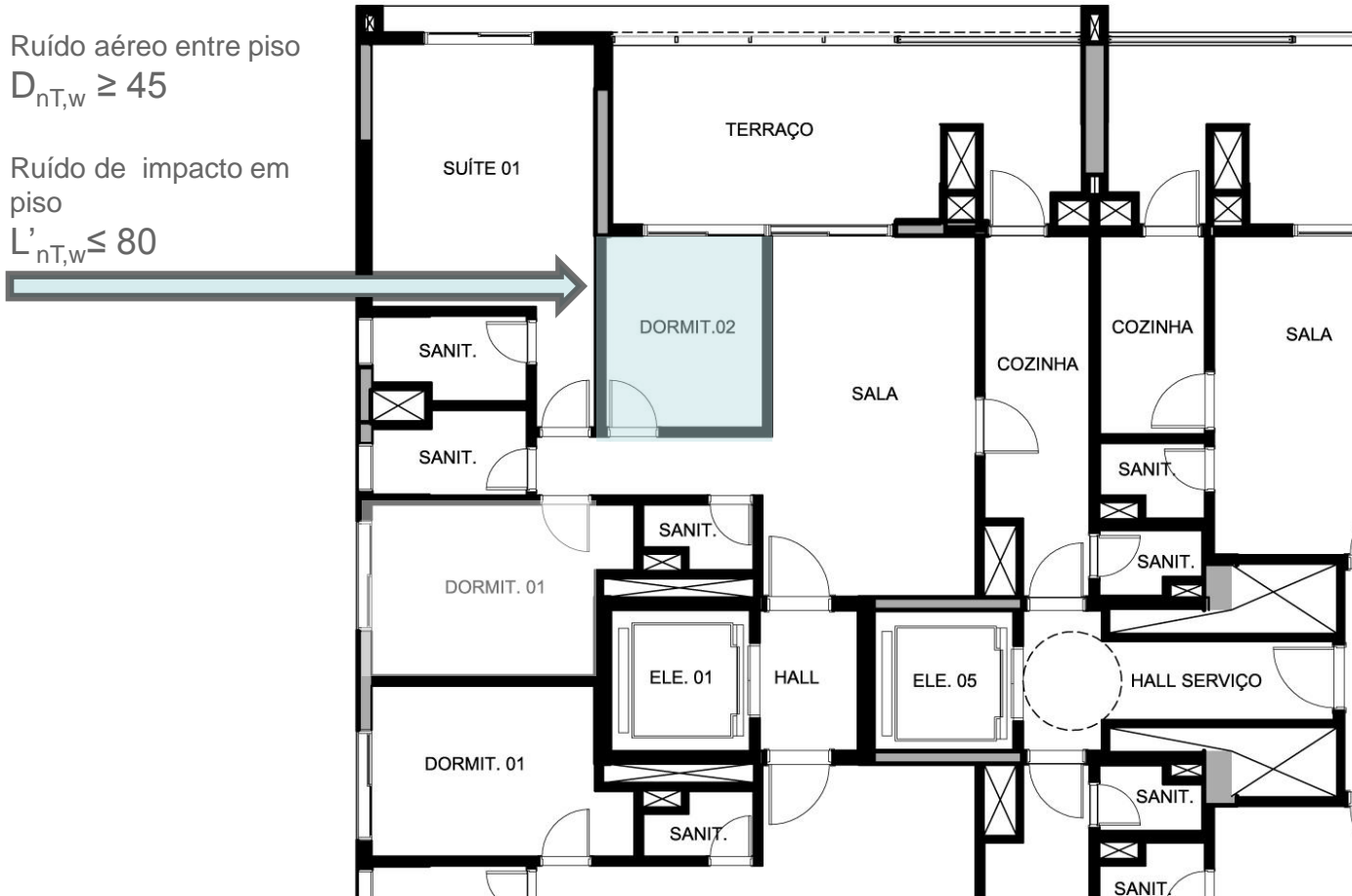
Edificações habitacionais — Desempenho Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos

*Residential buildings — Performance
Part 3: Requirements for floor systems*

REQUISITOS ACÚSTICOS 15575

Ruído aéreo entre piso
 $D_{nT,w} \geq 45$

Ruído de impacto em
piso
 $L'_{nT,w} \leq 80$



**COBERTURA
LAZER**



Ruído aéreo entre piso
 $D_{nT,w} \geq 45$

Ruído de impacto em
piso
 $L'_{nT,w} \leq 55$

Ruído de impacto em pisos



O isolamento ao ruído de impacto entre pavimentos será controlado

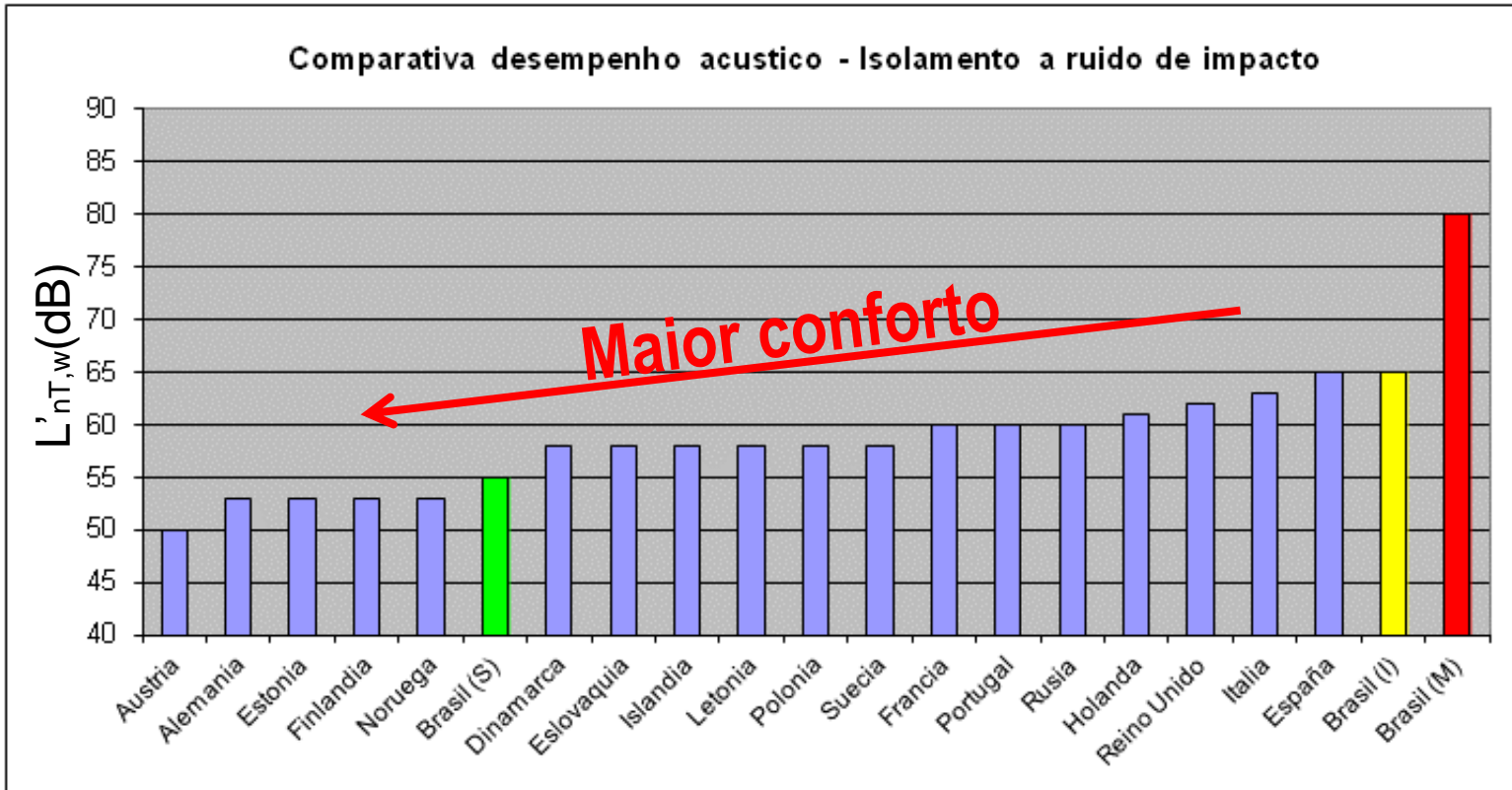


Tabela 6 – Critério e nível de pressão sonora de impacto padrão ponderado, $L'_{nT,w}$

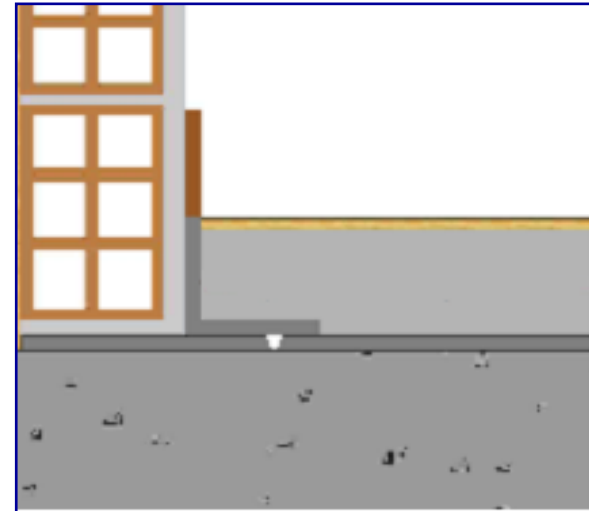
Elemento	$L'_{nT,w}$ dB
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas posicionadas em pavimentos distintos	≤ 80
Sistema de piso de áreas de uso coletivo (atividades de lazer e esportivas, como <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas) sobre unidades habitacionais autônomas	≤ 55

Acústica em Edificações

Norma de Desempenho NBR 15575

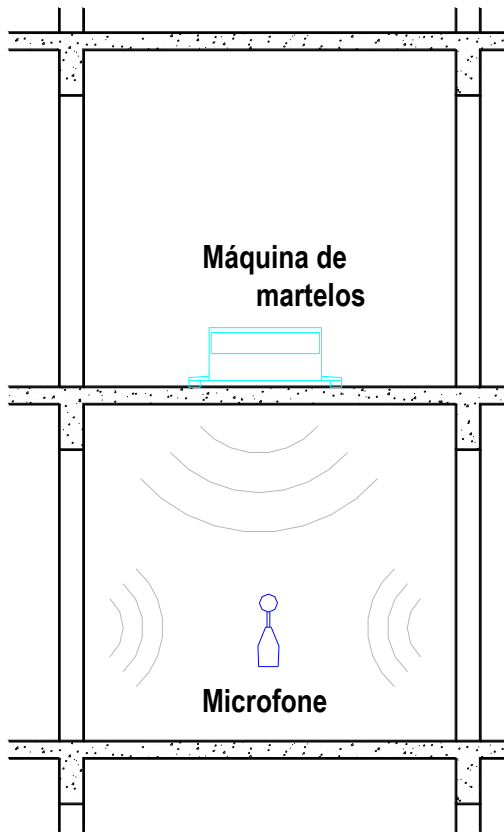


O requisito **MÍNIMO** para isolamento de ruído de impacto entre unidades ($L'_{nt,w} \leq 80\text{dB}$) é reconhecidamente insuficiente para prover o desejável conforto aos usuários. Portanto, recomendamos, sempre que possível, o desempenho **INTERMEDIÁRIO** ou **SUPERIOR**, seja pela aplicação de contrapisos flutuantes ou por sistemas de lajes mais robustos.



ISO 140-7 Isolamento de ruído de impacto em pisos

$L'_{nT,w}(dB)$



Ruído aéreo em pisos



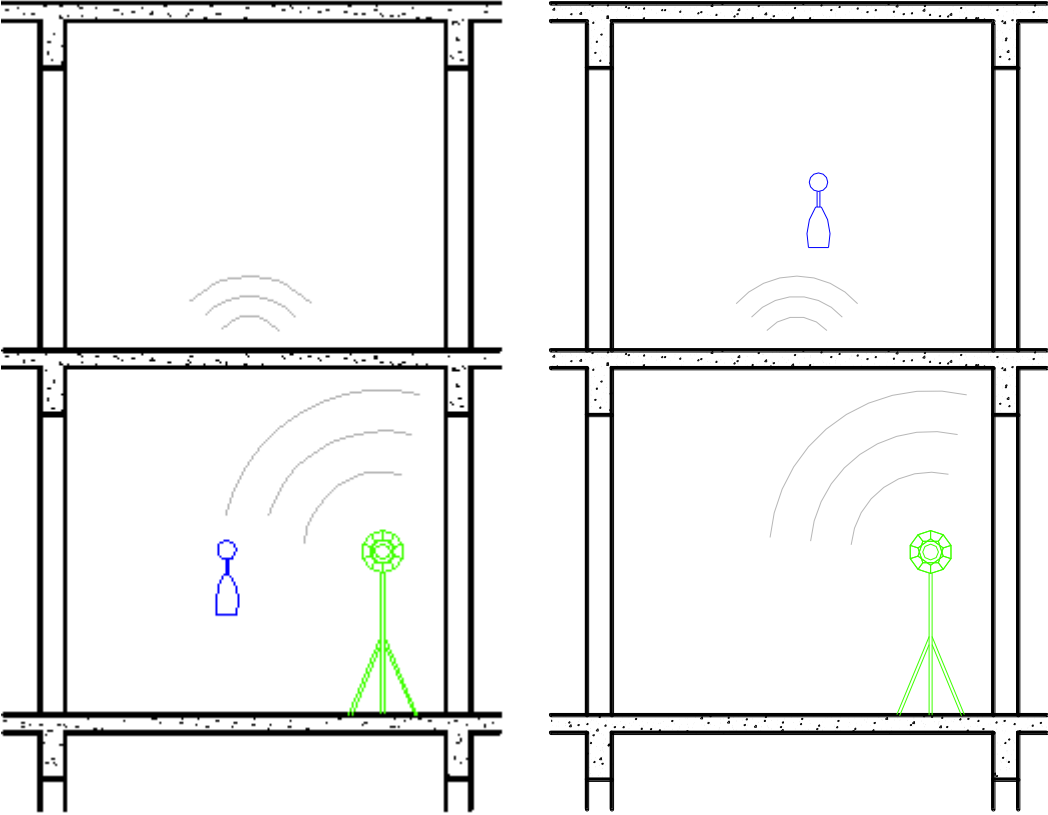
Tabela 7 – Critérios de diferença padronizada de nível ponderada, $D_{nT,w}$

Elemento	$D_{nT,w}$ dB
Sistema de piso entre unidades habitacionais autônomas, no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	≥ 45
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos, bem como em pavimentos distintos Sistema de piso entre unidades habitacionais autônomas, nas situações onde não haja ambiente dormitório	≥ 40
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de uso coletivo, para atividades de lazer e esportivas, como <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	≥ 45

ISO 140-4

Isolamento a ruído aéreo entre pisos

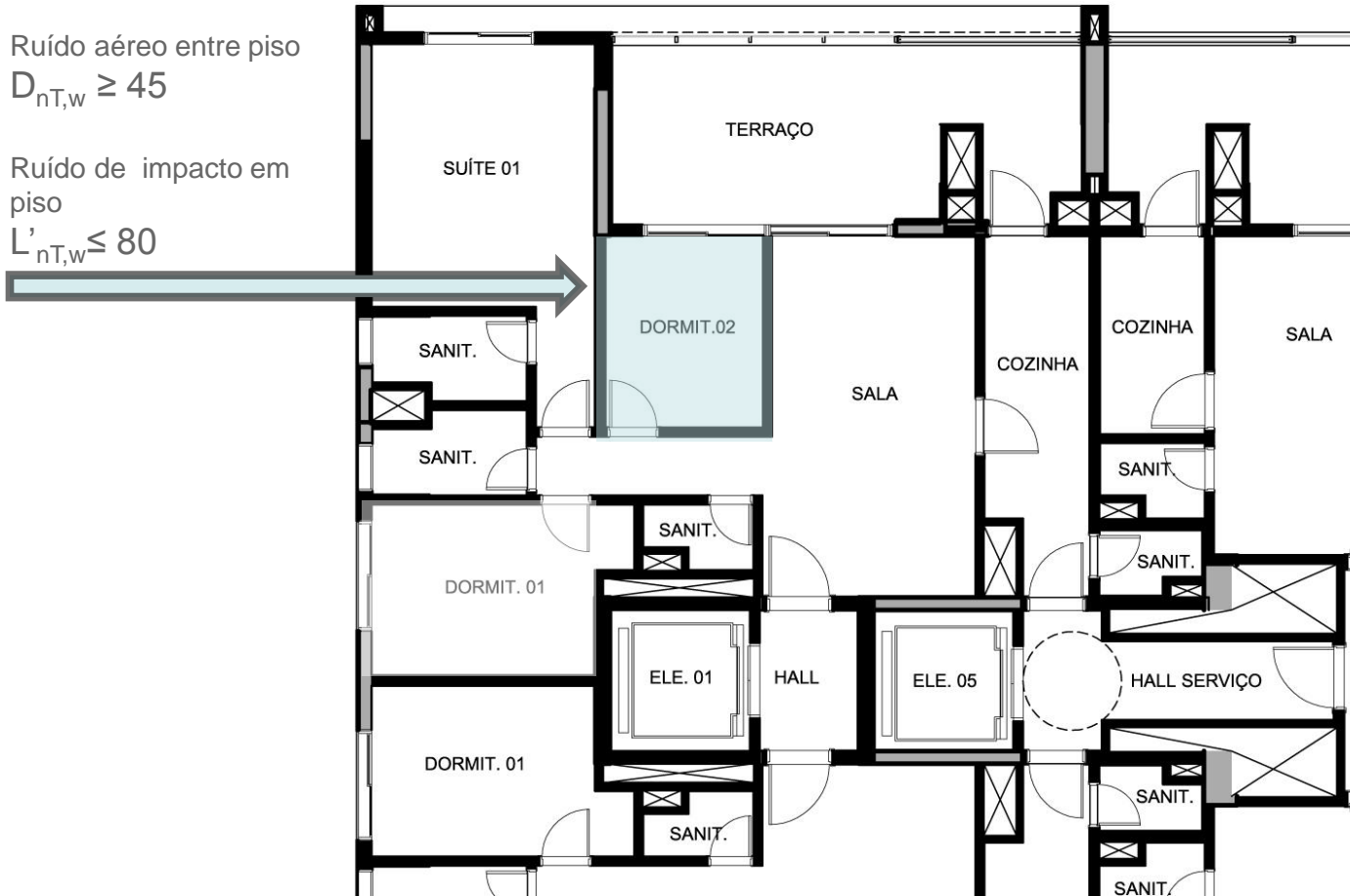
$D_{nT,w}(dB)$



REQUISITOS ACÚSTICOS 15575

Ruído aéreo entre piso
 $D_{nT,w} \geq 45$

Ruído de impacto em
pisos
 $L'_{nT,w} \leq 80$



NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15575-4

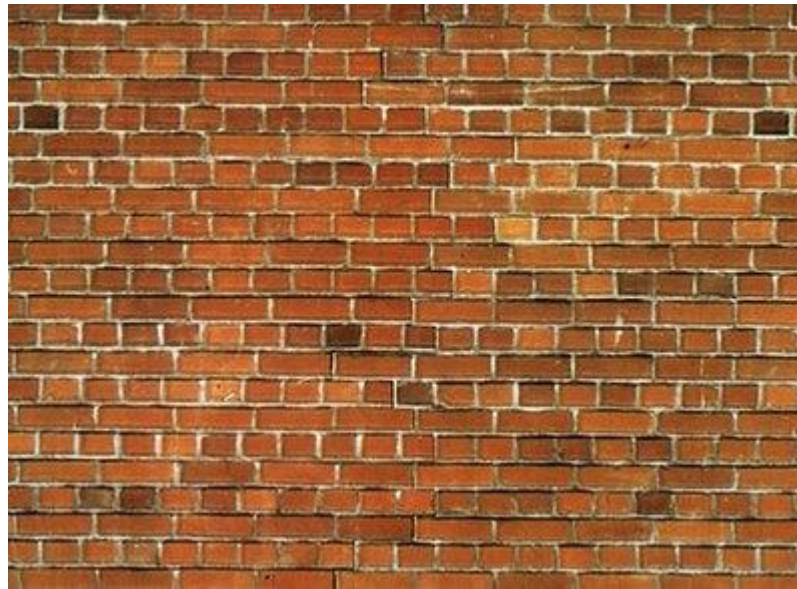
Quarta edição
19.02.2013

Válida a partir de
19.07.2013

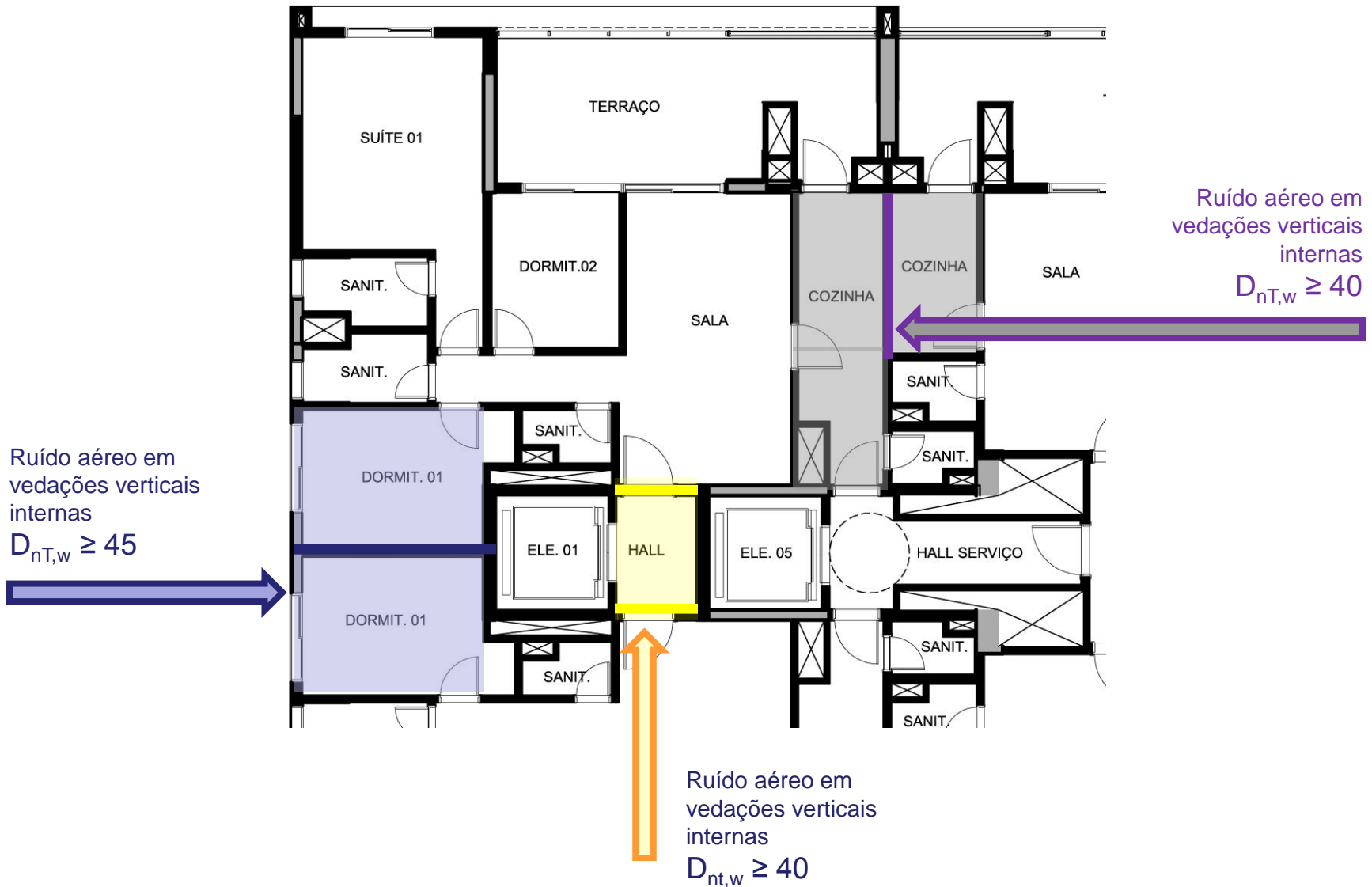
Edificações habitacionais — Desempenho
Parte 4: Requisitos para os sistemas de
vedações verticais internas e externas — SVVIE

Residential buildings — Performance
Part 4: Requirements for internal and external wall systems

Ruído aéreo em vedações verticais internas



REQUISITOS ACÚSTICOS 15575

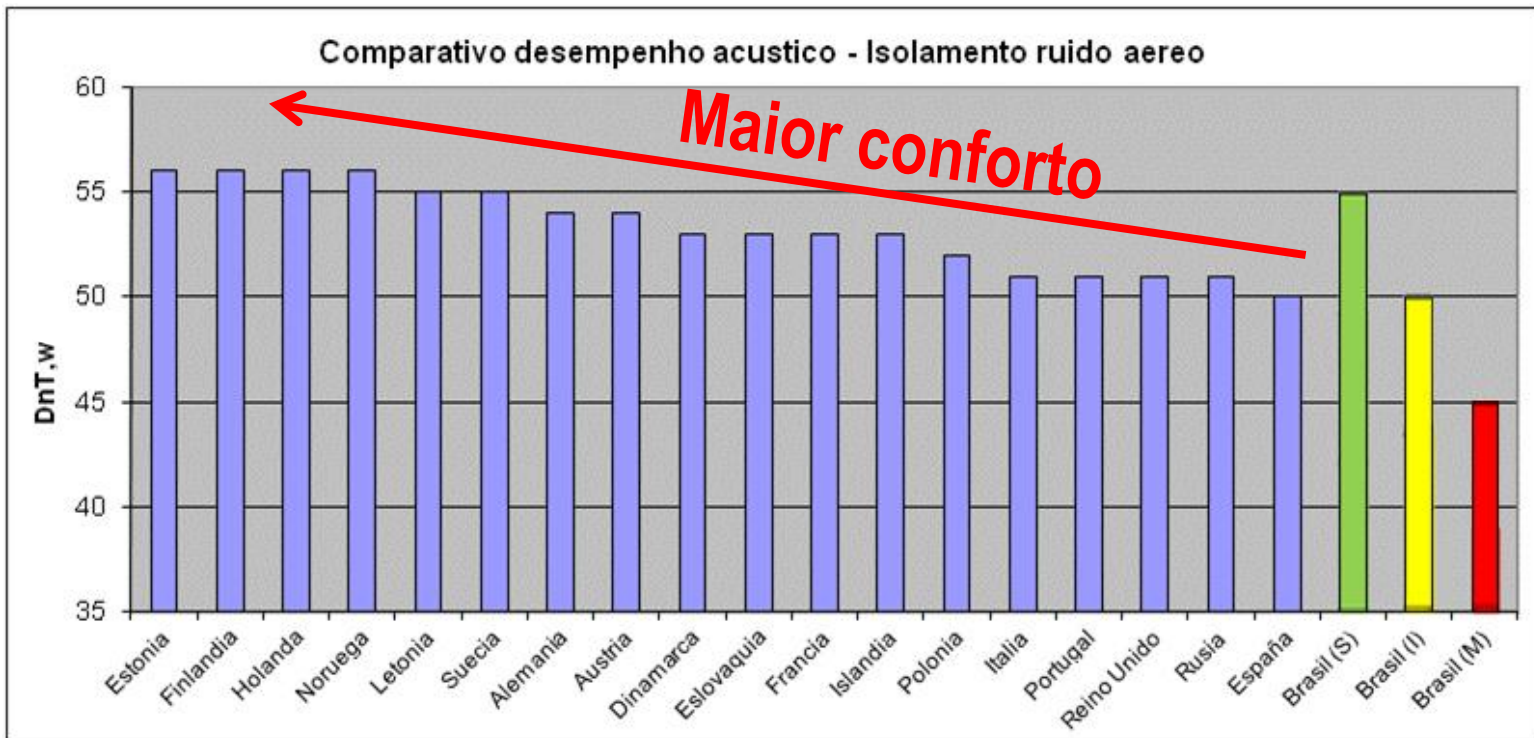


O **isolamento acústico** entre dormitórios :
Mínimo de 45dB



Acústica em Edificações

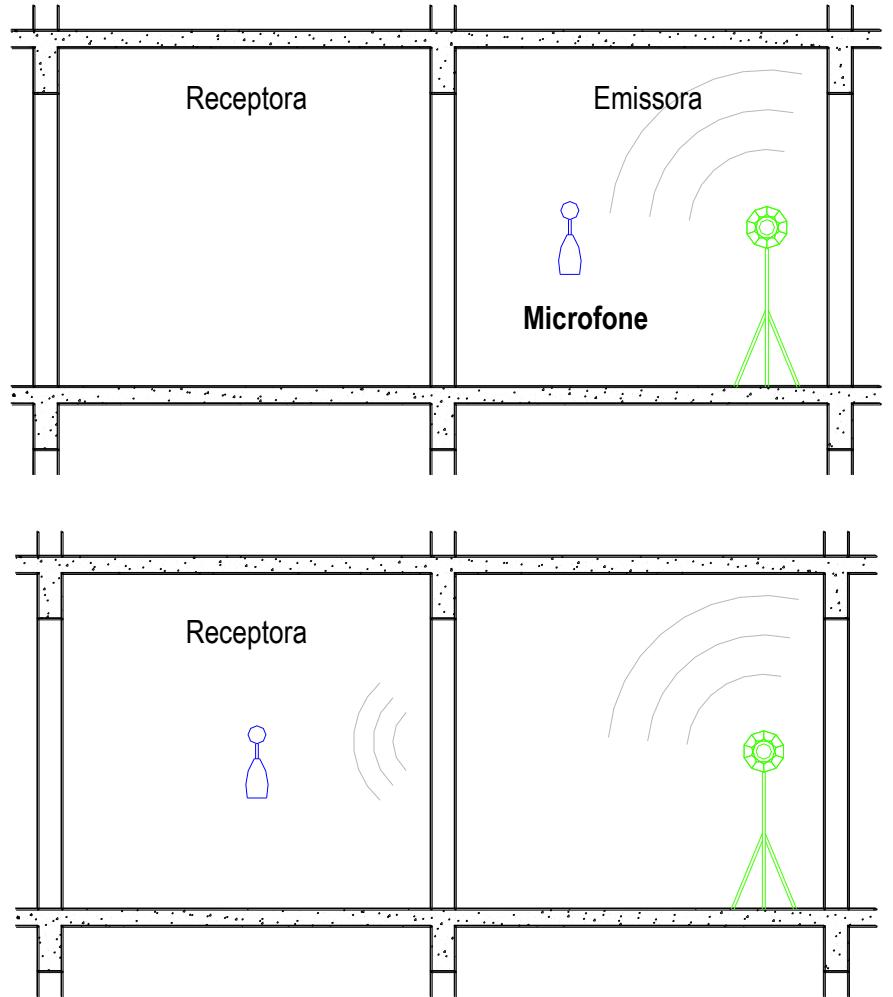
Normativa de Desempenho NBR 15575





ISO 140-4 Isolamento entre salas

$D_{nT,w}(dB)$



NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15575-4

Quarta edição
19.02.2013

Válida a partir de
19.07.2013

**Edificações habitacionais — Desempenho
Parte 4: Requisitos para os sistemas de
vedações verticais internas e externas — SVVIE**

*Residential buildings — Performance
Part 4: Requirements for internal and external wall systems*

Ruído aéreo em vedações verticais externas



O isolamento
acústico de
fachadas em
função do ruído
local externo



Tabela 17 – Valores mínimos da diferença padronizada de nível ponderada, $D_{2m,nT,w}$, da vedação externa de dormitório

Classe de ruído	Localização da habitação	$D_{2m,nT,w}$ dB
I	Habitação localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas	≥ 20
II	Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III	≥ 25
III	Habitação sujeita a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que esteja de acordo com a legislação	≥ 30

NOTA 1 Para vedação externa de salas, cozinhas, lavanderias e banheiros, não há requisitos específicos.

NOTA 2 Em regiões de aeroportos, estádios, locais de eventos esportivos, rodovias e ferrovias, há necessidade de estudos específicos.

Tabela 17 – Valores mínimos da diferença padronizada de nível ponderada, $D_{2m,nT,w}$, da vedação externa de dormitório

Classe de ruído	Localização da habitação	$D_{2m,nT,w}$ dB
I	Habitação localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas	≥ 20
II	Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III	≥ 25
III	Habitação sujeita a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que esteja de acordo com a legislação	≥ 30

NOTA 1 Para vedação externa de salas, cozinhas, lavanderias e banheiros, não há requisitos específicos.
NOTA 2 Em regiões de aeroportos, estádios, locais de eventos esportivos, rodovias e ferrovias, há necessidade de estudos específicos.



Tabela 17 – Valores mínimos da diferença padronizada de nível ponderada, $D_{2m,nT,w}$, da vedação externa de dormitório

Classe de ruído	Localização da habitação	$D_{2m,nT,w}$ dB
I	Habitação localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas	≥ 20
II	Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III	≥ 25
III	Habitação sujeita a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que esteja de acordo com a legislação	≥ 30

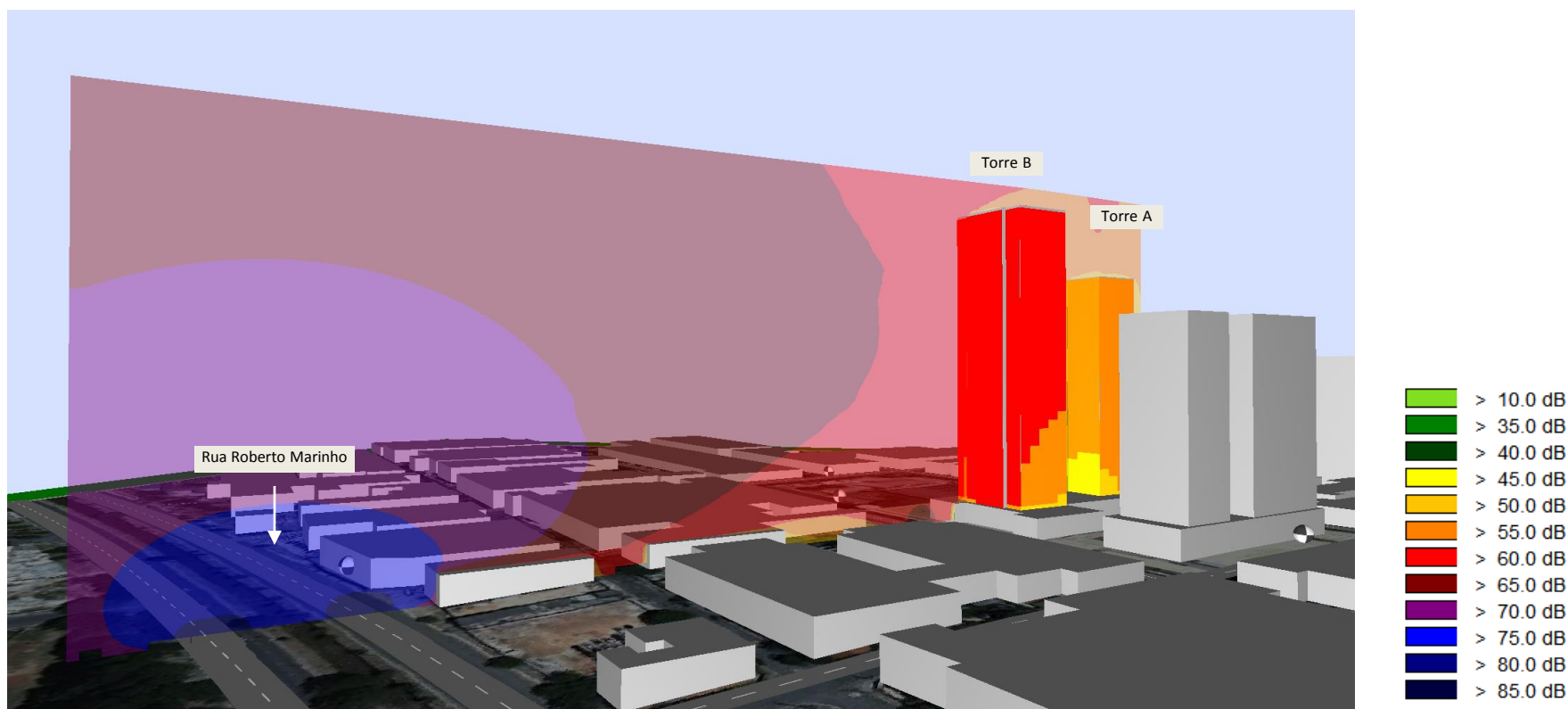
NOTA 1 Para vedação externa de salas, cozinhas, lavanderias e banheiros, não há requisitos específicos.

NOTA 2 Em regiões de aeroportos, estádios, locais de eventos esportivos, rodovias e ferrovias, há necessidade de estudos específicos.



Recomendação ProAcústica

Classe de ruído	Nível de pressão sonora equivalente L_{Aeq} - dBA
I	Até 60 dBA
II	60 a 65 dBA
III	65 a 70 dBA

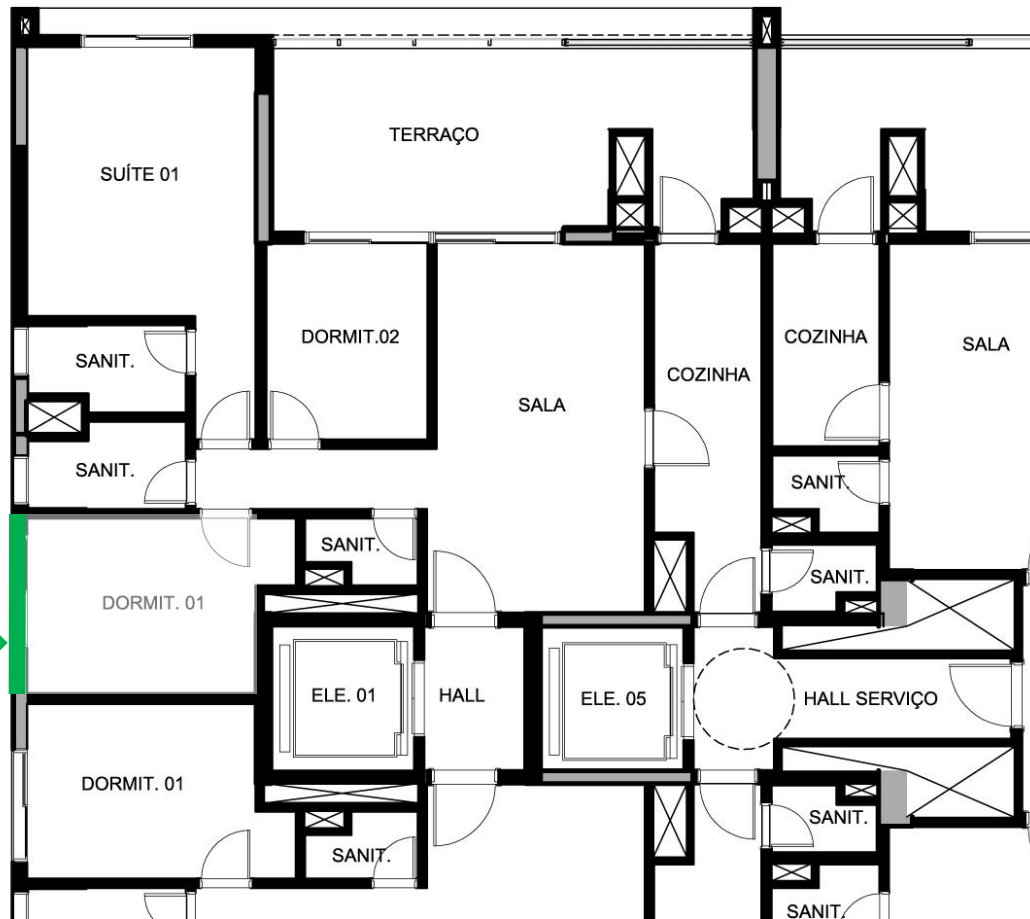


Perspectiva 4

REQUISITOS ACÚSTICOS 15575

Ruído aéreo em
vedações verticais
externas

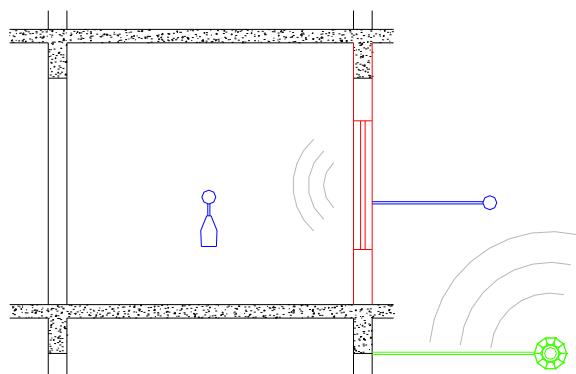
$$D_{2m,nT,w} \geq 25$$



ISO 140-5

Isolamento de fachadas

$D_{2m,nT,w}(dB)$



COM ALTO FALANTES

Fonte dodecaédrica



Os sistemas de janelas são os mais vulneráveis no isolamento acústico de uma fachada e, por isso, condicionam seu desempenho. As janelas são formadas por vários elementos (vidro, esquadria, caixa de persiana, ferragens, sistema de fechamento e vedações), sendo que cada um deles tem papel importante no desempenho final. Devido a esta complexidade, é recomendável que os fabricantes forneçam ensaios de laboratório, a fim de comprovar seu isolamento acústico. Além disso, a instalação na obra deve ser da melhor qualidade, fiscalizada e ensaiada por amostragem aleatória para verificação do atendimento ao requisito de desempenho pretendido.



NORMA BRASILEIRA

ABNT NBR 15575-5

Quarta edição
19.02.2013

Válida a partir de
19.07.2013

Edificações habitacionais — Desempenho Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas

*Residential buildings — Performance
Part 5: Requirements for roofing systems*

As **coberturas**
acessíveis de uso
coletivo devem ter
maior isolamento a
ruídos de impacto



Tabela 8 – Nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado, $L'_{nT,w}$

Sistema	$L'_{nT,w}$ dB
Cobertura acessível de uso coletivo	≤ 55

NORMA BRASILEIRA

ABNT NBR 15575-1

Quarta edição
19.02.2013

Válida a partir de
19.07.2012

Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais

*Residential buildings — Performance
Part 1: General requirements*

ABNT NBR 15575-6

Quarta edição
19.02.2013

Válida a partir de
19.07.2013

Edificações habitacionais — Desempenho Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários

*Residential buildings — Performance
Part 6: Requirements for hydrosanitary systems*



**Instalações
hidrossanitárias e
equipamentos
níveis máximos
de ruídos
recomendados**

INFORMATIVO!!



Anexo

E.5 Desempenho acústico

E.5.1 Ruídos gerados por equipamentos prediais

Equipamentos individuais cujo acionamento aconteça por ação do próprio usuário (por exemplo, trituradores de alimento em cozinha, persianas elétricas, exaustão de banheiros ou lavabos, etc.) não podem ser avaliados por esse requisito; **trata-se somente de equipamentos de uso coletivo** ou acionados por terceiros que não o próprio usuário da unidade habitacional a ser avaliada.

A medição do desempenho acústico deve ser realizada no dormitório da unidade habitacional ao lado, acima ou abaixo do local onde o equipamento em estudo está instalado (ruído percebido) quando há o acionamento do equipamento (ruído emitido). A medida deve ser feita com todas as portas dos banheiros, dormitórios e de entrada, assim como todas as janelas das duas unidades habitacionais, fechadas.

NOTA Geradores de emergência, sirenes, bombas de incêndio e outros dispositivos com acionamento em situações de emergência não são contemplados neste requisito.

B.1 Desempenho acústico

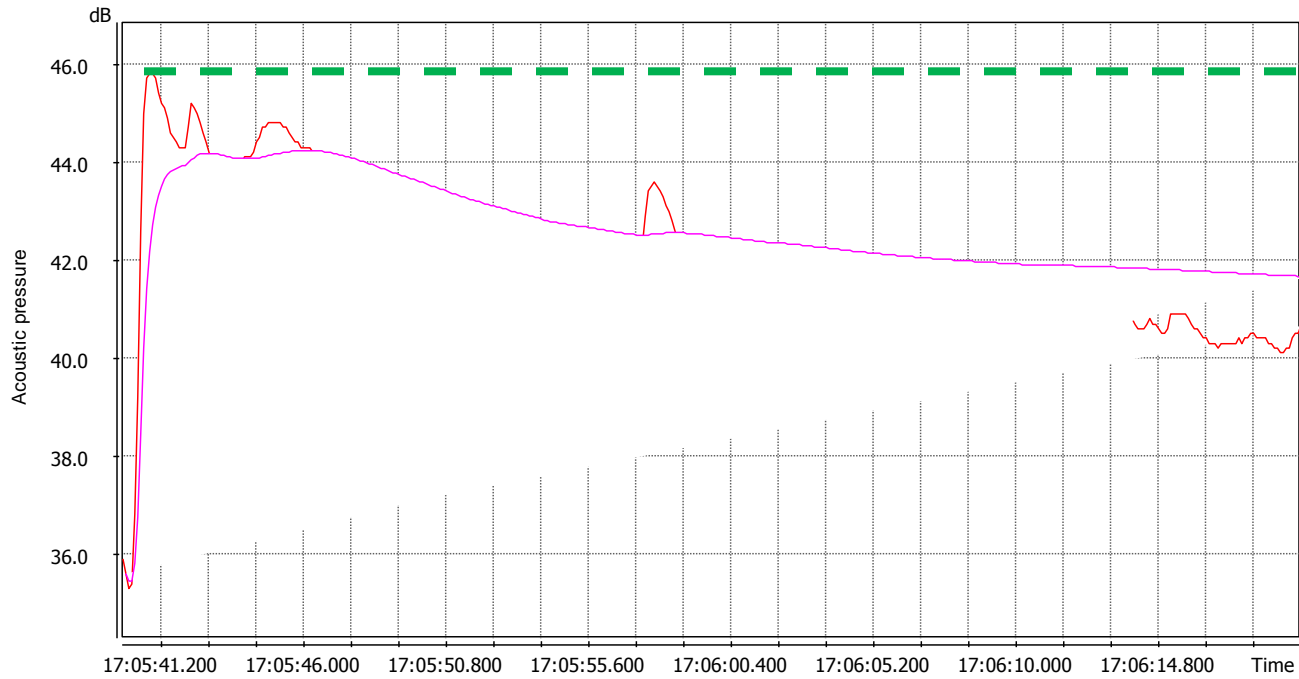
B.1.1 Ruídos gerados por equipamentos prediais

Esta seção visa informar, em caráter não obrigatório, níveis de desempenho acústico aos ocupantes quando são operados equipamentos hidrossanitários instalados nas dependências da edificação. Equipamentos individuais cujo acionamento aconteça por ação do próprio usuário (por exemplo, caixa d'água em habitações unifamiliares, trituradores de alimento em cozinha etc.) não podem ser avaliados por esse requisito; trata-se apenas de equipamentos de uso coletivo ou acionados por terceiros que não o próprio usuário da unidade habitacional a ser avaliada.

O método consiste em medir o nível de pressão sonora durante um ciclo de operação do aparelho hidrossanitário. A avaliação deve ser realizada no dormitório da unidade habitacional ao lado, acima ou abaixo do local onde o equipamento está instalado (ruído percebido), quando há o acionamento do aparelho (ruído emitido). A medição deve ser feita com todas as portas dos banheiros, dos dormitórios e de entrada, e com todas as janelas das duas unidades habitacionais fechadas.

A medição do desempenho acústico deve ser realizada no dormitório da unidade habitacional ao lado, acima ou abaixo do local onde o equipamento está instalado (ruído percebido) quando há o acionamento do equipamento (ruído emitido). A medida deve ser feita com todas as portas dos banheiros, dos dormitórios e de entrada, e com todas as janelas das duas unidades habitacionais fechadas.

Descrição	Parâmetro	Nível dBA	Nível de desempenho
Nível de pressão sonora equivalente padronizado	$L_{Aeq,nT}$	≤ 37	Mínimo
		≤ 34	Intermediário
		≤ 30	Superior
Nível de pressão sonora máximo padronizado	$L_{ASmax,nT}$	≤ 42	Mínimo
		≤ 39	Intermediário
		≤ 36	Superior



$L_{ASmax} = 46 \text{ dB(A)}$

$L_{Aeq} = 41 \text{ dB(A)}$

- Novas maneiras de medir objetivamente o desempenho acústico
- Critérios abaixo dos utilizados internacionalmente
- Poucas mudanças no sistema construtivo brasileiro
- Projeto acústico
- Abertura de caminho para pesquisas de satisfação e conforto
- Tendência a melhorar o padrão construtivo a partir da conscientização dos usuários
- Estímulo a criação de laboratórios e criação de demanda de caracterização dos materiais pelos fornecedores



Manual ProAcústica sobre a Norma de Desempenho

Guia prático sobre cada uma das partes relacionadas à área de acústica
nas edificações da **Norma ABNT NBR 15575:2013**
Edificações habitacionais - Desempenho

OBRIGADO!

Eng. Juan Frias
tecnico@proacustica.org.br

