

# Desempenho Acústico em Edificações INFORMATIVO

**Definições, Referências, Estratégias, Técnicas e Processos de Medição em Atendimento aos Parâmetros Acústicos de Desempenho, Conforto e Licenciamento Ambiental (NBR 15575, NBR 10152 e NBR 10151). EXIGÊNCIA QUE COMEÇOU A VIGORAR EM JULHO DE 2013.**

**PREMISSA PARA A CARTILHA DA FEIRA REVEST RIO  
“ESPAÇO SENSACIONES ACÚSTICAS”  
MOSTRE SEU MATERIAL NO NOSSO ESPAÇO**

## 1) APRESENTAÇÃO

A 3R Brasil tecnologia Ambiental, empresa parceira do site Isegnet na publicação de artigos e estudos técnicos de agentes físicos, químicos e biológicos no ambiente de trabalho, disponibiliza para seus clientes e parceiros informativo técnico sobre as Normas de Desempenho Acústico. São apresentados as estratégias de adequação em função dos levantamentos ambientais e diagnóstico de performance a partir de Estudo de Impacto Ambiental na Vizinhança (EIV) e Processos de Medições Customizados para o Levantamento dos Parâmetros Acústico de Desempenho.

Neste trabalho levantamos a necessidade de se estabelecer uma metodologia mínima para a avaliação da qualidade do projeto frente aos elementos valorizáveis e os índices acústicos existentes de forma a viabilizar este processo, customizando os processos de diagnóstico, as memórias de cálculos, o uso de tabelas de produtos e materiais, além das medições acústicas antes e após a entrega do empreendimento.

Os projetos devem ser focados tanto nas áreas críticas como nas menos sensíveis customizando o emprego de materiais e processos construtivos. Considerando os materiais de portas, janelas, pisos e forros dos ambientes, este devem focar na privacidade, na sensibilidade para a atividade do ambiente interno, a existência de equipamentos ruidosos e aqueles ambientes que estão localizados nas fachadas e andares mais sensíveis, incluindo o térreo e o último andar. Devem ser seguidas as Normas NBR 10152 e NBR 10151.

## 2) CONFORTO ACÚSTICO

A noção de "conforto acústico", como a de "qualidade do meio sonoro" de um local, pode ser caracterizada fazendo-se uso de duas dimensões ou facetas complementares. A qualidade e quantidade da energia emitida pelas fontes e a qualidade e quantidade dos eventos sonoros do ponto de vista do receptor. Tal ponto de vista depende não somente da história individual, mas também dos valores próprios do grupo social a que ele pertence.

Esta qualidade e o conforto que ele almeja podem ter uma influência sobre a qualidade do trabalho, do sono e sobre as relações entre os usuários do edifício. Quando a qualidade do meio sonoro se deteriora e o conforto se degrada, os efeitos observados podem se revelar rapidamente muito negativos, como a queda de produtividade, conflitos de vizinhança e mesmo problemas de saúde.

As expectativas do usuário a respeito do conforto acústico consistem geralmente em querer conciliar suas necessidades. De um lado, não ser prejudicado ou perturbado em suas atividades cotidianas por ruídos aéreos (provenientes de outros espaços vizinhos), por ruídos de impacto ou de equipamentos (provenientes de diferentes partes do edifício) e por ruídos do espaço externo (transporte, transeuntes, rotinas operacionais, etc.). Mas, por outro lado, de preservar o contato auditivo com o ambiente interno (habitação, sala de aula, escritório) e exterior, percebendo os sinais que lhe são úteis ou que julgue interessantes. Índices acústicos referente a qualidade dos ambientes internos e a classificação de salas como TR, EDT, NIC, NC e NR são importantes e devem ser avaliados através de medições in situ.

O conforto acústico depende igualmente das condições locais, da implantação do empreendimento no terreno e das características do edifício propriamente dito. Na concepção de um edifício, as preocupações de conforto acústico devem ser tratadas em diferentes níveis e se estruturam do modo seguinte:

- Elementos arquitetônicos espaciais, incluindo a organização do plano de massas, atribuindo responsabilidades aos agentes que intervêm nas primeiras fases da concepção;
- Isolamento acústico do edifício em relação aos ruídos do espaço externo;
- Isolamento acústico dos ambientes face aos ruídos internos (aéreos, de impacto, de equipamentos e de origem vibratória);
- Acústica interna dos ambientes em função de suas destinações;

Como estratégia deve-se criar um meio acústico exterior e interno satisfatório, isto é, a relação do edifício com o seu entorno. Ter especial atenção no impacto dos ruídos gerados pelo edifício (atividades e equipamentos técnicos) entre moradores e vizinhos (NBR 10152) e do impacto do ruído externo na fachada (NBR 10151).

O estabelecimento do nível de desempenho deve ser compatível com o nível de ruído de fundo do local de implantação da obra.

A ABNT NBR 10151 fixa as condições exigíveis para a avaliação da aceitabilidade do impacto do ruído nas comunidades em função da localização: Zoneamento Urbano e o Critério de Ruído de Fundo;

A ABNT NBR 10152 fixa os níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos. O isolamento acústico é projetado a partir do desempenho acústico dos sistemas compostos de materiais, componentes e elementos, de modo a assegurar conforto acústico, em termos de níveis de ruído de fundo transmitido via aérea e estrutural, bem como privacidade acústica, em termos de não inteligibilidade à comunicação verbal.

Então, os níveis de ruído de fundo para o conforto acústico são determinados a partir do uso a que se destina a dependência da edificação (NBR 10152), considerando os limites de estímulos sonoros externos especificados na Norma NBR 10151.

### 3) REFERÊNCIAS, DEFINIÇÕES E ÍNDICES.

#### Transmissão Acústica

A transmissão acústica na concepção de construção civil refere-se a uma série de processos de medição estabelecidos em Normas Técnicas, através dos quais se estima o isolamento entre ambientes, isto é, o som pode ser transferido a partir de uma parte de uma construção a outra. Tipicamente a estes processos de transmissão são destacados:

**Transmissão aérea** - uma fonte de ruído de um quarto envia ondas de pressão sonora que induzem ondas aéreas que induzem vibrações a um lado de uma parede ou elemento de uma estrutura de fixação que se deslocam de tal forma que a outra face da parede vibra num compartimento adjacente. Este Isolamento estrutural torna-se uma consideração importante na concepção acústica de edifícios cujos valores aceitáveis e sugeridos são estabelecidos em normas de desempenho.

Áreas altamente sensíveis dos edifícios podem ser quase totalmente isoladas do resto da estrutura através da construção dos estúdios, com isolamento adequado e desacoplamento das estruturas que podem chegar as caixas acústicas e pisos apoiadas por molas.

O vazamento pode ser evitado com os fechamentos das frestas com colas e materiais viscos-elásticos. Uma porta hermeticamente fechada pode ter propriedades de redução de som razoáveis, mas se for deixada aberta apenas alguns milímetros, sua eficácia é reduzida a praticamente nada.

O método mais importante de isolamento acústico é a adição de massa a estrutura, tal como uma parede divisória pesada, o que irá normalmente reduzir a transmissão do som pelo ar.

**Transmissão do impacto** - quando uma fonte de ruído em uma sala resulta de um impacto de um objeto sobre uma superfície de separação, tal como um pavimento ou piso, e, transmite o som para uma sala adjacente. Um exemplo seria o som de passos em uma sala que está sendo ouvido em uma sala abaixo. Uma das maiores reclamações entre vizinhos.

Medidas de isolamento acústico geralmente incluem tentativas de isolar a fonte do impacto, ou amortecê-la. Materiais visco-elásticos, macios ou tapetes melhoram bastante o desempenho dos pisos, ao contrário dos pisos duros e frios.

Neste contexto podemos entender que a questão cultural e a educação ambiental, quando divulgada adequadamente considerando as questões da poluição sonora, do conforto e de saúde envolvidas é uma medida de controle adicional, pois mesmo atendendo-se os índices acústicos recomendados, uma atitude exagerada propiciará incômodo nos ambientes adjacentes.

**Transmissão estrutural (Frankling)** - uma forma mais complexa de transmissão de ruído, onde as vibrações resultantes a partir de uma fonte de ruído são transmitidas a outras salas do edifício geralmente por elementos da estrutura interior do edifício, favorecidos pelos modos naturais de vibração da sala (paredes). Por exemplo, num edifício de aço moldado, uma vez que a própria armação é posta em movimento a transmissão pode ser amplificada em determinadas frequências.

#### Índices de Desempenho:

R ou Sound Reduction Index, ou seja Índice de Redução Sonora;

$R_w$  ou Weighted Sound Reduction Index, ou seja Índice de Redução Sonora Ponderado;

$D_{nT}$  ou Standardized Level Difference, ou seja Diferença Padronizada de Nível (a diferença é padronizada);

$D_{nT,w}$  ou Weighted Standardized Level Difference, ou seja Diferença Padronizada de Nível Ponderada (as diferenças padronizadas são ponderadas e consolidadas em uma única “diferença”).

$D_{2nT,w}$  ou Weighted Standardized Level Difference at two meters, ou seja Diferença Padronizada de Nível Ponderada a dois metros.

$L'_{nT}$  ou Standardized Impact Sound Pressure Level, ou seja Nível de Pressão Sonora ra de Impacto Padronizado;

$L'_{nT,w}$  ou Weighted Standardized Impact Sound Pressure Level, ou seja Nível de Pressão Sonora de Impacto Padronizado Ponderado.

### CRITÉRIOS PARA RUÍDO EXTERNO (NBR 10151)

Levantamento Ambiental em função do Zoneamento Urbano e Ruído de Fundo existente em diferentes horários e EIV (Estudo de Impacto Ambiental na Vizinhança). Necessidade de obter o plano diretor e zoneamento urbano da região.

Níveis de pressão sonora, a partir do mapeamento de fontes com o NoiseAtWork (NAW) que permite inclusive a modelagem acústica ocupacional (MODAO):



Os valores recomendados para o Zoneamento Urbano conforme uso do solo onde o empreendimento está situado, em atendimento a NBR 10151, são estabelecidos pelo nível de critério de avaliação NCA (nível critério de aceitação) para ambientes externos:

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

O nível de critério de avaliação NCA (NBR 101521) para ambientes internos é calculado em função do limite externo do ambiente segundo Zoneamento ou Ruído de Fundo corrigido em - 10 dB(A) para janela aberta e - 15 dB(A) para janela fechada, ou melhor, realizada as medições nestas duas condições.

Então, realizando uma medição contínua de mais de 24 horas utilizando equipamento que permite separar os níveis de pressão sonora em intervalos de 1 hora, e informar o valor médio equivalente (LEQ) e os níveis estatísticos de ruído (Lns) para o período de interesse, é possível avaliar com exatidão e confiabilidade o ambiente acústico.

Resposta estimada da comunidade ao ruído (referencia Normativa e Literatura), incluído nas

Leis Municipais:

Valor em dB(A) pelo qual o nível sonoro corrigido ultrapassa o nível-critério	Resposta estimada da comunidade	
	Categoria	Descrição
0	Nenhuma	Não se observa reação
5	Pouca	Queixas esporádicas
<u>10</u>	<u>Média</u>	<u>Queixas generalizadas</u>
15	Enérgicas	Ação comunitária
20	Muito enérgicas	Ação comunitária vigorosa

#### CRITÉRIOS PARA RUÍDO INTERNO (NBR 10152)

Valores de nível de pressão sonoros sugeridos e aceitáveis para ambiente interno estabelecidos pelos níveis de pressão sonora em dB(A) e NC, que leva em consideração os níveis por frequência e portanto a inteligibilidade.

Segue tabela referente ao Ruído de Fundo (ENTRE AMBIENTES INTERNOS) conforme valor em dB(A) e índice NC como recomendado pela Norma NBR 10152 nos ambientes típicos:

Locais	dB(A)	NC
<b>Hospitais</b>		
Apartamentos, Enfermarias, Berçários, Centros cirúrgicos	35 – 45	30 – 40
Laboratórios, Áreas para uso do público	40 – 50	35 – 45
Serviços	45 – 55	40 – 50
<b>Escolas</b>		
Bibliotecas, Salas de música, Salas de desenho	35 – 45	30 – 40
Salas de aula, Laboratórios	40 – 50	35 – 45
Circulação	45 – 55	40 – 50
<b>Hotéis</b>		
Apartamentos	35 – 45	30 – 40
Restaurantes, Salas de estar	40 – 50	35 – 45
Portaria, Recepção, Circulação	45 – 55	40 – 50
<b>Residências</b>		
Dormitórios	35 – 45	30 – 40

Salas de estar	40 – 50	35 – 45
<b>Auditórios</b>		
Salas de concertos, Teatros	30 – 40	25 – 30
Salas de conferências, Cinemas, Salas de uso múltiplo	35 – 45	30 – 35
Restaurantes	40 – 50	35 – 45
<b>Escritórios</b>		
Salas de reunião	30 – 40	25 – 30
Salas de gerência, Salas de projetos e de administração	35 – 45	30 – 40
Salas de computadores	45 – 65	40 – 60
Salas de mecanografia	50 – 60	45 – 55

Nota: deve-se sempre que possível optar pelo NC, pois leva em consideração as frequências de mascaramento. O nível menor da faixa é o sugerido e o maior o aceitável.

#### 4) PARÂMETROS E ÍNDICES ACÚSTICOS

A norma da ABNT que estabelece valores mínimos recomendados de desempenho de paredes, fachadas, pisos e forros, além da indicação outras Normas e Índices acústicos que devem ser aplicados nas construções.

Há nos requerimentos da NBR 15575 a necessidade de estimativas do índice de redução sonora  $R$ , da diferença de nível sonoro  $D$  e do nível de pressão sonora de isolamento de impacto ( $L$ ): normalizados ( $n$ ) onde são considerados os sinais normalizados e a correção da absorção pela razão do ambiente pelo padrão de  $10m^2$ ; padronizados ( $t$ ) cuja correção é realizada pela relação entre o tempo de reverberação do ambiente e uma TR padrão de  $0,5s$ , além da *performance* dos produtos e materiais analisados em laboratório e ponderados na curva A ( $w$ ) que também depende do ajuste em função dos ruídos interno (entre salas) ou externo (entre a sala e fachada) os ( $c$  45,c.tr) conforme os tipos de ruído cujas tabelas da norma corrige o ruído rosa do ensaio valorizando a conversa (45-65 na faixa da voz), ou tráfego (baixa frequência), ponderando o ruído rosa na curva A. Os ajustes do tempo de reverberação pode ser estimado por tabelas cujas metodologia e valores levam em consideração a existência ou não de mobiliários nas salas e as características qualitativas do isolamento (leve, moderado e alto); facilitando os processos de análise e obtenção dos índices.

A própria Norma comenta que os fornecedores de materiais "deveriam" informar tais índices e ajustes:  $Rw$  ( $c,c.tr$ ) e  $D_{2m,n,t}$  cujos alguns ensaios são realizados em laboratórios. Há formulas para estimativas que podem ser aplicadas para a análise preliminar do projeto, contudo o mais importante são os ensaios em campo para levantamento de tais índices que levam em consideração a realidade da absorção e isolamento das paredes, divisórias, forro e pisos que dependem da execução e o acoplamento entre os materiais. Inclusive há normas Brasileiras para avaliação de divisórias in situ.

As referências técnicas dos índices estão presentes nas seguintes normas ISO:

ISO 140-3: 1995	Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation between rooms.
ISO 140-4: 1998	Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms.
ISO 140-5:1998	Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 5: Field measurements of airborne sound insulation of façade elements and facades.
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.
ISO 717-1:1996	Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of buildings elements – Part 1: Airborne sound insulation.
ISO 717-2: 1996	Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of buildings elements – Part 2: Impact sound insulation.
ISO 6241:1984	Performance standards in building – Principles for their preparation and factors to be considered.
ISO/DIS 10052:2001	Acoustics - Field measurements of airborne and impact sound insulation and of equipment sound - Survey method

## 5) METODOS E CRITÉRIOS DA NBR 15575

As medições do isolamento acústico podem ser realizadas em campo ou em laboratório, recomendando-se um dos três métodos a seguir:

- a) método de precisão, realizado em laboratório, conforme a norma ISO 140-3;
- b) método de engenharia, realizado em campo, conforme as normas ISO 140-4 (vedações verticais internas) e ISO 140-5 (vedações verticais externas ou fachadas);
- c) método simplificado, realizado em campo, conforme ISO 10052.

### < Seleção dos Itens da Norma NBR 15575 (com os índices originais) >

A escolha do método para determinar a isolamento sonora deve ser feita levando-se em conta as necessidades e características de cada método como a descritas nos itens da Norma 15575.

#### 12.1.2.3 Descrição dos métodos

##### 12.1.2.3.1 Método de laboratório

Este método determina a isolamento sonora de elementos construtivos (parede, janela, porta, etc).

O resultado é aplicável a diferentes projetos, mas, para avaliar um elemento (parede com janela, parede com porta), é necessário ensaiar cada componente e depois calcular o isolamento global do conjunto (vide 12.1.2.3.3).

##### 12.1.2.3.2 Método de engenharia

Determina, em campo, de forma rigorosa, a isolamento sonora global da vedação externa (conjunto fachada e cobertura, no caso de casas térreas, e somente fachada nos edifícios multipiso), caracterizando de forma direta o comportamento acústico do Sistema.

O resultado obtido se restringe somente a esse Sistema.

Dentre as medições de campo, o método de engenharia é o mais recomendável.

##### 12.1.2.3.3 Método simplificado de campo

Este método determina e permite obter uma estimativa do isolamento sonoro global da vedação externa (conjunto fachada e cobertura, no caso de casas térreas, e somente fachada nos edifícios multipiso), em situações onde não se dispõe de instrumentação necessária para medir o tempo de reverberação, ou quando as condições de ruído de fundo não permitem obter este parâmetro.

### 1.2 Requisito – Níveis de ruído admitidos na habitação

Proporcionar isolamento acústico entre o meio externo e o interno, bem como entre unidades condominiais distintas.

Proporcionar, complementarmente, isolamento acústico entre dependências de uma mesma unidade, quando destinadas ao repouso noturno, ao lazer doméstico e ao trabalho intelectual.

Para verificação do atendimento a este requisito há necessidade de medições do isolamento acústico - realizadas em campo ou em laboratório - podendo-se optar por um dos três métodos citados em 12.1.2.3.

#### 1.2.1 Critérios e níveis de desempenho relacionados com o ensaio de campo - Diferença Padronizada de Nível Ponderada promovida pela vedação externa (fachada e cobertura, no caso de casas térreas e somente fachada, nos edifícios multipiso).

Os ambientes do edifício habitacional de até cinco pavimentos devem atender à ABNT 10152.

##### 1.2.1.1 Método de avaliação

Devem ser avaliados os dormitórios e sala de estar do edifício habitacional.

No caso de edifícios multifamiliares ou conjuntos habitacionais, devem ser selecionadas as unidades habitacionais representativas, e devem ser avaliados os dormitórios e salas de estar de cada unidade representativa.

Deve-se utilizar um dos seguintes métodos para a determinação dos valores da *Diferença Padronizada de Nível*,  $D_{2m,nT}$ :

- a) Método de campo descrito na Norma ISO 140-5:1998, obtendo-se valores em bandas de terço de oitava entre 100 e 3150 Hz ou em bandas de oitava entre 125 e 2000 Hz;

b) Método simplificado descrito na norma ABNT NBR 10052, obtendo-se valores em bandas de oitava entre 125 e 2000 Hz.

As medições devem ser executadas com portas e janelas fechadas.

Quando a fachada for constituída de mais de um componente, deve ser ensaiado o sistema completo.

### 12.2.1.2 Premissas de projeto

#### 1.2.1.2 Nível de desempenho

O nível mínimo de aceitação é o M (**denominado mínimo**) ou seja atende às premissas de projeto e aos valores indicados na **tabela 21**.

**Tabela 21 – Diferença Padronizada de Nível Ponderada da vedação externa ,  $D_{2m,nT,w}$  para ensaios de campo**

Elemento	$D_{2m,nT,w}$ [dB]	$D_{2m,nT,w}+5$ [dB]	Nível de Desempenho
Vedação externa de dormitórios	25 a 29	30 a 34	M - recomendado
	30 a 34	35 a 39	I (intermediário)
	$\geq 35$	$\geq 39$	S (superior)

NOTAS:

1) Admite-se uma incerteza de  $\pm 1$  dB na medição de  $D_{2m,nT,w}$ .

2) Para vedação externa de cozinhas, lavanderias e banheiros não há exigências específicas.

#### 1.2.2 Critérios e níveis de desempenho relacionados com o ensaio de laboratório - Índice de Redução Sonora Ponderado dos componentes construtivos da fachada

A unidade habitacional deve apresentar *Índice de Redução Sonora Ponderado*,  $R_w$ , do elemento conforme nível de desempenho indicado na **Tabela 22**.

**Tabela 22 – Índice de Redução Sonora Ponderado da fachada ,  $R_w$ , para ensaio de laboratório**

Elemento	$R_w$ [dB]	$R_w +5$ [dB]	Nível de Desempenho
Fachada	30 a 34	35 a 39	M - recomendado
	35 a 39	40 a 44	I
	$\geq 39$	$\geq 45$	S

NOTAS:

1) Admite-se uma incerteza total de  $\pm 2$  dB no valor da  $R_w$ , sendo  $\pm 1$  dB na medição e  $\pm 1$  dB para garantir a representatividade da amostra ensaiada.

2) Valores referenciais para fachadas cegas

3) De forma a verificar o desempenho global, incluindo janelas, e na ausência de valores de  $R_w$  para fachadas com janelas, adotar os valores constantes da Tabela 21, relativos a medidas em campo

4) Admite-se uma incerteza total de  $\pm 2$  dB no valor da  $R_w$ , sendo  $\pm 1$  dB na medição e  $\pm 1$  dB para garantir a representatividade da amostra ensaiada.

#### 1.2.2.1 Método de avaliação

Utilizar a Norma ISO 140-3 para a determinação dos valores do *Índice de Redução Sonora*,  $R$ , em bandas de terço de oitava entre 100 e 5000 Hz.

Utilizar o procedimento especificado na Norma ISO 717-1 para a determinação do valor do Índice de Redução Sonora Ponderado,  $R_w$ , a partir do conjunto de valores do *Índice de Redução Sonora* de cada faixa de frequências.

#### 1.2.2.3 Nível de desempenho

O nível mínimo M – recomendável, não é exigido. Os níveis intermediário e superior devem atender as premissas de projeto e aos valores indicados nas tabelas.

#### 1.2.3 Critério relacionado com o ensaio de campo (vedações verticais internas) - Diferença Padronizada de Nível Ponderada entre ambientes

O SVI (parede interna) deve apresentar Diferença Padronizada de Nível Ponderada,  $D_{nT,w}$ , conforme o Nível de Desempenho indicado na **Tabela 23**.

Nota: A Diferença Padronizada de Nível Ponderada,  $D_{nT,w}$ , é o número único do isolamento de ruído aéreo em edificações, derivado dos valores em bandas de oitava ou de terço de oitava da *Diferença Padronizada de Nível*,  $D_{nT}$ , entre ambientes de acordo com o procedimento especificado na Norma ISO 717-1.

**Tabela 23– Diferença Padronizada de Nível Ponderada entre ambientes,  $D_{nT,w}$ , para ensaio de campo**

Elemento	$D_{nT,w}$ [dB]	Nível de Desempenho
Parede de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores, halls e escadaria nos pavimentos-tipo	30 a 34	M - recomendável
	35 a 39	I
	$\geq 40$	S
Parede de dormitórios entre uma unidade habitacional e corredores, halls e escadaria nos pavimentos-tipo	38 a 44	M
	45 a 49	I
	$\geq 50$	S
Parede 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	43 a 49	M
	50 a 54	I
	$\geq 55$	S
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação)	38 a 44	M
	45 a 49	I
	$\geq 50$	S

NOTA: Admite-se uma incerteza de  $\pm 1$  dB na medição de  $D_{nT,w}$ .

### 1.2.3.1 Método de avaliação

Utilizar um dos seguintes métodos indicados a seguir para a determinação dos valores da Diferença Padronizada de Nível,  $D_nT$ .

- Método descrito na Norma ISO 140-4:1998, obtendo-se valores em bandas de terço de oitava entre 100 e 3150 Hz ou em bandas de oitava entre 125 e 2000 Hz; ou
- Método simplificado descrito na norma ISO 10052, obtendo-se valores em bandas de oitava entre 125 e 2000 Hz.

As medições devem ser executadas com portas e janelas dos ambientes fechadas.

Utilizar o procedimento especificado na Norma ISO 717-1 para a determinação do valor da *Diferença Padronizada de Nível Ponderada*,  $D_{nT,w}$ , entre os ambientes a partir do conjunto de valores de *Diferença Padronizada de Nível*.

### 1.2.3.2 Nível de desempenho

O nível mínimo M – recomendável, não é exigido. Os níveis intermediário e superior devem atender as premissas de projeto e aos valores indicados na tabela 23.

### 1.2.4 Critério e níveis de desempenho relacionados com o ensaio de laboratório (vedações verticais internas) - Índice de Redução Sonora Ponderado, $R_w$ , dos componentes construtivos entre ambientes.

A isolamento entre ambientes deve apresentar *Índice de Redução Sonora Ponderado*,  $R_w$  conforme o Nível de Desempenho indicado na Tabela 24.

**Tabela 24 – Índice de Redução Sonora Ponderado dos componentes construtivos,  $R_w$ , para ensaio de laboratório**

Elemento da edificação	Índice de Redução Sonora Ponderado $R_w$ [dB]	Nível de Desempenho
Parede de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas de corredores, halls e escadaria nos pavimentos-tipo	35 a 39	M - recomendado
	40 a 44	I
	$\geq 45$	S
Parede de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores, halls e escadaria nos pavimentos-tipo	43 a 49	M
	50 a 54	I
	$\geq 55$	S
Parede 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	48 a 54	M
	55 a 59	I
	$\geq 60$	S
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação)	43 a 49	M
	50 a 54	I
	$\geq 55$	S



**NOTAS:**

- 1) Admite-se uma incerteza total de  $\pm 2$  dB no valor da  $R_w$ , sendo  $\pm 1$  dB na medição e  $\pm 1$  dB para garantir a representatividade da amostra ensaiada
- 2) Valores referenciais para paredes cegas
- 3) De forma a verificar o desempenho global, incluindo portas, e na ausência de valores de  $R_w$  para paredes com portas, adotar os valores constantes da Tabela 23, relativos a medidas em campo

Quando o sistema entre os ambientes consiste de mais do um componente, deve ser ensaiado o sistema composto ou ensaiado cada componente e calculado a isolamento resultante (vide 12.1.2.1).

“Capacitar profissionais e multiplicadores no entendimento dos equipamentos e processos de medição, além do uso e aplicação das principais funções de medição, com rastreabilidade metrológica e documental, são os pontos fundamentais para a confiança nos dados medidos, auditados dos processos e proteção contra ações judiciais.” (RDR)

**CONTATO:**



**3R Brasil**  
Tecnologia Ambiental

**iseg Net**

3R Brasil Tecnologia Ambiental & NoiseAtWork  
+ 55 21 3549-4863  
+ 55 21 8272-8534  
contato@isegnet.com.br  
isegbusiness@gmail.com

www.isegnet.com.br / www.isegprofissionet.blogspot.com.br  
Av Rio Branco, 156, Sala 2323, Centro - RJ



**Regazzi & Santini**  
SOLUÇÕES ACÚSTICAS

Microsoft Tag

**Rogério Regazzi**  
+55 21 3549 4863  
+55 21 9999 6852  
contato@isegnet.com.br

Av. Rio Branco, Edifício Av. Central  
n 156 sala 2323 - Centro - Rio de Janeiro