



NOVA
EDIÇÃO

MANUAL
PROACÚSTICA
SOBRE A

**NORMA DE
DESEMPENHO
ABNT NBR 15575:2021
ACÚSTICA**



Associação
Brasileira para a
Qualidade Acústica

PREFÁCIO

Em 2017, ao prefaciar a primeira edição do Manual ProAcústica para Classe de Ruído, perguntei, fazendo referência aos avanços conquistados com a publicação da **Norma de Desempenho**, ABNT NBR 15575:2013: "missão cumprida?" E sem vacilar respondi: "claro que não". Era um primeiro passo, talvez um engatinhar no processo de aculturamento do mercado em relação ao desempenho. Capacitação de todos os intervenientes, melhores práticas concorrentiais, segurança jurídica, mas acima de tudo, um enorme respeito aos usuários eram desafios para conquistarmos. Oito anos se passaram, muitos aprendizados com o dia a dia da norma e a evidente percepção que mudanças e melhorias eram necessárias. Ninguém melhor que a **ProAcústica**, através de meu amigo Marcos Holtz, para comandar a revisão da parte acústica, agregando os mais modernos conceitos e práticas internacionais.

Que boa hora. Assolados por uma pandemia inédita para muitas gerações, vimo-nos reclusos aos nossos lares por já quase dois anos, 24 horas, 7 dias por semana, expostos a toda sorte de ruídos, gerados internamente, pelos vizinhos, das áreas comuns ou vindo de fora. Como se concentrar no trabalho com tantas distrações? Como descansar com essa incomodidade? Resposta muito fácil: com a melhoria do ambiente construído, desempenho pouco valorizado até então, mas muito requerido após este longo período de sofrimento.

Para coroar seus **10 anos** de existência, a **ProAcústica** presta mais uma enorme contribuição para o setor da construção civil, publicando a 4^a edição do **Manual sobre a Norma de Desempenho**, já

incorporando a novíssima versão da **ABNT NBR 15575:2021** e o **Manual ProAcústica para Classe de Ruído** em um único e completo volume.

Minha gratidão por todo o apoio nesta empreitada, pela honra de mais uma vez poder contribuir com a publicação de material tão relevante, e o desejo que esta parceria continue a gerar novos, maiores e melhores frutos para o engrandecimento da construção brasileira.

FABIO VILLAS BÔAS

Engenheiro Civil pela Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie, Vice-Presidente e Diretor Técnico da Tecnisa. É coordenador da comissão de estudos da ABNT NBR 15575, coordenador do CTQ (Comitê de Tecnologia e Qualidade do SindusCon-SP), coordenador do COMASP (Comitê de Meio Ambiente do Sinduscon-SP) e presidente da Câmara Ambiental da Construção Civil da CETESB.

SUMÁRIO

1. Apresentação	4
2. Instalações, equipamentos prediais e sistemas hidrossanitários	6
3. Sistemas de pisos	12
4. Sistemas de vedações verticais internas Paredes	20
5. Sistemas de vedações verticais externas Fachadas	26
6. Sistemas de coberturas	32
7. Dicas para Projetistas, Construtores e Incorporadores	36
8. Quiz - Mitos e verdades	38
9. Referências - Normas técnicas	43

1

APRESENTAÇÃO

O **Manual ProAcústica sobre a Norma de Desempenho ABNT NBR 15575:2021 Acústica** é uma importante ferramenta de apoio para profissionais que atuam nos mais diferentes campos da acústica em edificações. Em sua **4ª edição** traz a atualização de acústica da norma ABNT NBR 15575 Edificações Habitacionais - Desempenho partes 1-3-4-5-6 e consolida em um único manual os anteriores de 2017: **Norma de Desempenho** e **Classe de Ruído**. Estes dois manuais, somados nas edições anteriores, foram recordistas de impressão (11.500 unidades) e download (22.280 downloads).

A publicação apresenta, entre outros aspectos, as abrangências e os critérios de níveis de desempenho exigidos pela norma **ABNT NBR 15575** para instalações, equipamentos prediais, sistemas hidrossanitários, pisos, vedações e coberturas das edificações. Além dos parâmetros acústicos de avaliação de desempenho, metodologias de medição, cálculo de isolamento acústico e recomendações aos novos requisitos

Lançada em 2013, a **ABNT NBR 15575** representou um dos mais importantes passos dados na história da cadeia produtiva da construção civil brasileira em prol da qualidade. Mesmo assim, os requisitos normativos são objeto de análise frequente em todos os temas para melhoria e atualização constantes.

A última atualização foi publicada de forma consolidada em 29/09/21 pelo Comitê Brasileiro da Construção Civil – **CB-002** da Associação Brasileira de Normas Técnicas – **ABNT**. A proposta foi baseada em um documento inicial elaborado por um grupo de especialistas em acústica que contou com a participação da ProAcústica no âmbito **GT Norma de Desempenho**, por representantes das Universidades Federal de Santa Maria e Vale do Rio dos Sinos (Unisinos); pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT); e pela Sociedade Brasileira de Acústica (Sobrac).

A revisão, entre outras mudanças, estabeleceu a definição da classe de ruído para edifícios residenciais em função do cálculo do nível de pressão sonora, em decibel, incidente nas futuras fachadas de dormitórios. Antes o texto definia as classes de ruído I, II e III conforme uma avaliação subjetiva de intensidade de ruídos no entorno.



2

INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS PREDIAIS E SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS

*Os requisitos de níveis de ruído deste capítulo
são relativos à:*

ABNT NBR 15575-1:2021 Edificações habitacionais
Desempenho Parte 1: Requisitos Gerais [Anexo E.5]

ABNT NBR 15575-6:2021 Edificações habitacionais
Desempenho Parte 6: Requisitos para os sistemas
hidrossanitários [Anexo B.1]

Introdução

É recomendável que as instalações e equipamentos prediais, assim como os sistemas hidrossanitários, não produzam níveis de pressão sonora elevados no interior dos dormitórios.

Os requisitos de níveis de ruído para estes sistemas são informativos (não obrigatórios).

Abrangência

TABELA 1 ABRANGÊNCIA DA NORMA ABNT NBR 15575:2021	ABRANGE	NÃO ABRANGE	
	Equipamentos de uso coletivo ou acionados por terceiros que não o próprio usuário da unidade habitacional a ser avaliada	Equipamentos individuais cujo acionamento aconteça por ação do próprio usuário	
	Elevadores Descargas hidráulicas/ tubulações Esgotos Bombas Exaustores Ventiladores	Caixa d'água em habitações unifamiliares Triturador de alimentos em cozinha	Sirenes Bombas de incêndio Geradores de emergência

Equipamentos individuais cujo acionamento aconteça por ação do próprio usuário não podem ser avaliados por esse requisito, que é aplicável somente aos equipamentos de uso coletivo ou acionados por terceiros que não o próprio usuário da unidade habitacional a ser avaliada.

Geradores de emergência, sirenes, bombas de incêndio e outros dispositivos com acionamento em situações de emergência não são contemplados nesta norma.

Requisitos

A ABNT NBR 15575-1 (E.5) e ABNT NBR 15575-6 (B.1) estabelecem os limites de ruído não obrigatórios em dormitórios para instalações e equipamentos prediais, assim como para sistemas hidrossanitários classificados em três níveis de desempenho informativos: MÍNIMO, INTERMEDIÁRIO e SUPERIOR.

Existem requisitos tanto para os ruídos integrados durante um período de tempo correspondente ao ciclo completo de operação do equipamento ($L_{Aeq,nt}$) como para os níveis sonoros máximos instantâneos que possam ocorrer durante este ciclo ($L_{Asmax,nt}$). Os dois requisitos devem simultaneamente atender a um nível de desempenho.

TABELA 2 CRITÉRIOS E NÍVEIS DE DESEMPENHO PARA RUÍDO DE EQUIPAMENTOS PREDIAIS (MEDIDOS EM DORMITÓRIO)	DESCRIÇÃO / PARÂMETRO	DESEMPENHO			
		MÍN	INT	SUP	
	Nível de pressão sonora equivalente padronizado	$L_{Aeq,nT}$ dB	≤ 37	≤ 34	≤ 30
	Nível de pressão sonora máximo padronizado	$L_{ASmax,nT}$ dB	≤ 42	≤ 39	≤ 36

Avaliação do desempenho

A norma de desempenho estabelece a realização das medições de campo com dois procedimentos diferentes: Engenharia e Simplificado.

A precisão do Método Simplificado é inferior, levando a maiores incertezas nos resultados, que podem ser conflitantes na hora de avaliar o atendimento à norma. Por isso, recomenda-se a realização das medições pelo Método de Engenharia.

TABELA 3 PARÂMETROS ACÚSTICOS DE AVALIAÇÃO	DESCRIÇÃO / PARÂMETRO	$L_{Aeq,nT}$ dB	MÉTODO	NORMA
			Engenharia	ABNT NBR ISO 16032
	Nível de pressão sonora equivalente padronizado	$L_{Aeq,nT}$ dB	Simplificado	ABNT NBR ISO 10052
			Engenharia	ABNT NBR ISO 16032
	Nível de pressão sonora máximo padronizado	$L_{ASmax,nT}$ dB	Simplificado	ABNT NBR ISO 10052
			Engenharia	ABNT NBR ISO 16032

Medição do ruído de equipamentos prediais e sistemas hidrossanitários

A metodologia de medição especificada nas normas ABNT NBR ISO 16032 e ABNT NBR ISO 10052 está baseada na medição dos níveis de pressão sonora no interior do dormitório, com o equipamento ligado.

O tempo de medição será de:

- 30 segundos para equipamentos que gerem ruídos contínuos e uniformes (climatização, bombas etc.)
- Um ciclo completo de funcionamento (definido no Anexo B da ABNT NBR ISO 16032) para equipamentos que gerem ruídos descontínuos (elevadores, descargas hidráulicas etc.)

Durante esse tempo deverá ser medido o nível equivalente ponderado em A, assim como o nível máximo ponderado em A com o equipamento de medição calibrado, configurado em ponderação temporal S (Slow).

Estes níveis serão corrigidos com o ruído residual (existente com o equipamento desligado) e com uma correção segundo as condições acústicas do recinto receptor (reverberação sonora). O que proporcionará o nível de pressão sonora equivalente ponderado em A e padronizado ($L_{Aeq,NT}$) e o nível de pressão sonora máxima ponderado em A e padronizado ($L_{ASmax,NT}$) – valores comparáveis com os níveis de desempenho da ABNT NBR 15575-1 e ABNT NBR 15575-6.

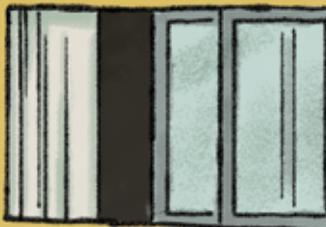
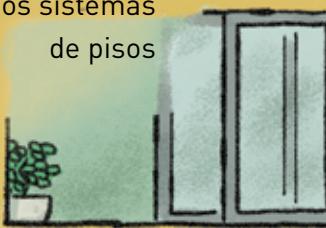
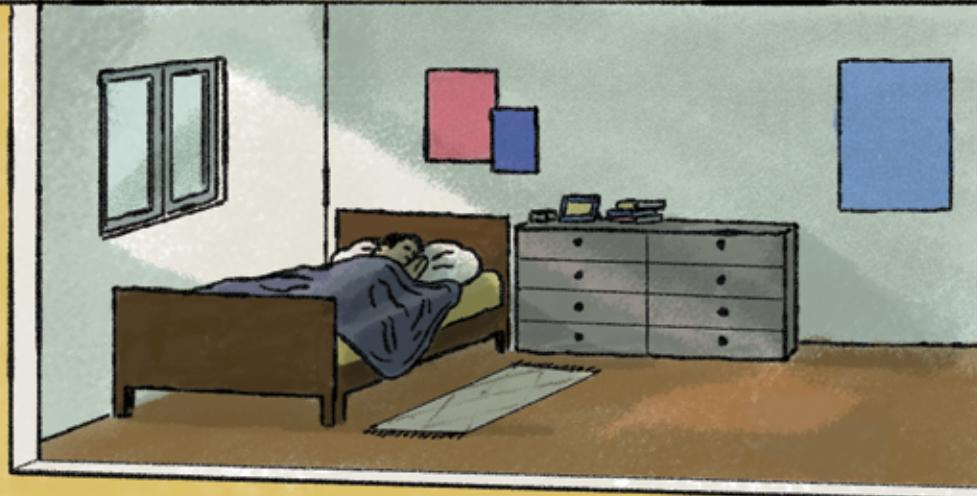
É recomendável que estes requisitos de desempenho, mesmo que INFORMATIVOS, sejam observados, pois os ruídos de equipamentos prediais e de sistemas hidrossanitários são origem da maior parte das reclamações dos moradores de edifícios residenciais.

3

SISTEMAS DE PISOS

*Os requisitos de isolamento acústico
deste capítulo são relativos à:*

**ABNT NBR 15575-3:2021 Edificações habitacionais
Desempenho Parte 3: Requisitos para os sistemas
de pisos**



Introdução

Os sistemas de pisos, que separam unidades habitacionais autônomas em diferentes andares, devem garantir um desempenho adequado de isolamento acústico aéreo (conversações, TV, música etc.) e de isolamento acústico ao ruído de impacto (passos, queda de objetos, arrastar de móveis etc.).

Sistema

Os sistemas de pisos estão compostos pelos seguintes elementos:

Camada estrutural

1. Laje

Diversas morfologias: pré-moldada, nervurada, treliçada, concreto armado etc. Seu desempenho de isolamento ao ruído aéreo ($D_{nT,w}$) e de impacto ($L'_{nT,w}$) depende das suas propriedades (densidade, espessura, rigidez, dimensões e características estruturais de contorno).

Elementos opcionais

2. Contrapiso

- Normal: argamassa de cimento/areia.
- Contrapiso flutuante: interposição de material resiliente entre a laje e o contrapiso reforçado, o que melhora consideravelmente o isolamento ao ruído de impacto da laje, podendo-se atingir índices INTERMEDIÁRIO ou SUPERIOR, dependendo da tipologia.

Requisitos

A ABNT NBR 15575-3 estabelece os limites mínimos de isolamento acústico ao ruído aéreo e de impacto (Itens 12.3 e 12.4, respectivamente):

TABELA 4 ISOLAMENTO AO RUÍDO DE IMPACTO DE SISTEMAS DE PISO	DESCRIÇÃO / PARÂMETRO	CRITÉRIO	DESEMPENHO		
			MÍN	INT	SUP
	Nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado	$L'_{\text{nt,w}}$ dB	Sistema de piso de unidades habitacionais autônomas sobre dormitório.	≤ 80	≤ 65 ≤ 55
			Sistema de piso de áreas de uso coletivo (atividades de lazer e esportivas, tais como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas) sobre dormitório de unidades habitacionais autônomas.	≤ 55	≤ 50 ≤ 45

Obs.: Quanto menor o $L'_{\text{nt,w}}$, melhor o desempenho. Valores em negrito são normativos (obrigatórios) e os demais informativos.

Recomendações para melhores desempenhos

No anexo E da parte 3 da norma está inclusa uma tabela com indicação de requisitos NÃO obrigatórios de desempenhos INTERMEDIÁRIO e SUPERIOR para salas, para quando houver interesse voluntário.

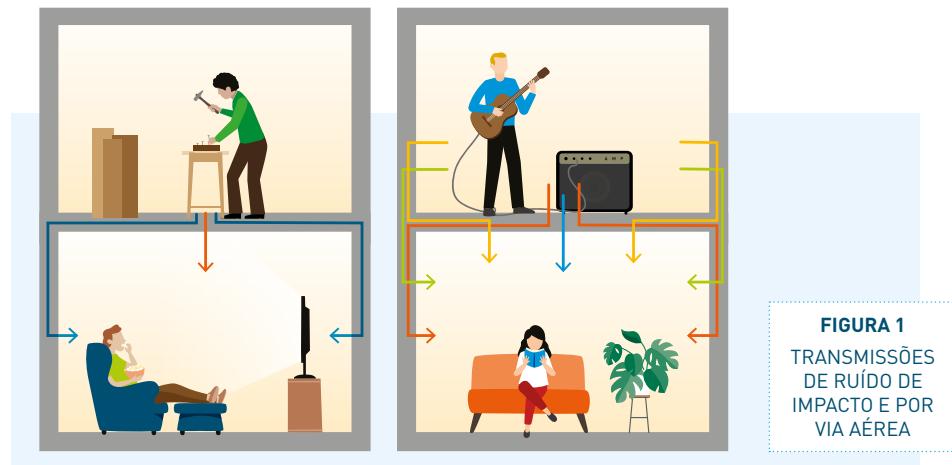
No caso de habitações como estúdios, lofts, quitinetes e similares, isto é, locais com mais de uma função em um mesmo ambiente, deve prevalecer o uso de maior sensibilidade e, portanto, o nível de desempenho mais restritivo deve ser atendido. Por exemplo, em um ambiente único utilizado como dormitório e como sala e cozinha, o nível de desempenho mínimo para dormitório deve ser atendido.

TABELA 5 ISOLAMENTO AO RUIDO AÉREO DE SISTEMAS DE PISO		DESCRÍÇÃO / PARÂMETRO	CRITÉRIO	DESEMPENHO		
				MÍN	INT	SUP
Diferença de nível padronizada ponderada	$D_{nT,w}$ dB	Sistema de piso entre unidades habitacionais autônomas, no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório.	Sistema de piso entre unidades habitacionais autônomas, no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório.	45 a 49	50 a 54	≥ 55
				40 a 44	45 a 49	≥ 50
		Sistema de piso entre unidades habitacionais autônomas, nas situações em que não haja ambiente dormitório.	Sistema de piso entre unidades habitacionais autônomas, nas situações em que não haja ambiente dormitório.	40 a 44	45 a 49	≥ 50
				45 a 49	50 a 54	≥ 55

Obs.: Quanto maior o $D_{nT,w}$, melhor o desempenho. Valores em negrito são normativos (obrigatórios) e os demais informativos.

TRANSMISSÃO DE RUIDO DE IMPACTO

A transmissão de ruído de impacto entre duas unidades habitacionais sobrepostas em uma edificação se produz através do próprio sistema de piso (1 via de transmissão direta) e os elementos laterais ou paredes (4 vias de transmissão indireta). Essas transmissões dependem das propriedades das soluções construtivas, as uniões entre elas e a geometria dos recintos. Devido a isso o desempenho de isolamento ao ruído de impacto entre dois ambientes separados por um sistema de piso de um edifício ($L'_{nT,w}$) é inferior ao desempenho do mesmo sistema de piso ensaiado em laboratório ($L_{n,w}$).



TRANSMISSÃO DE RUÍDO AÉREO

A transmissão de ruído aéreo entre duas unidades habitacionais, sobrepostas em uma edificação, se produz através do próprio sistema de piso (1 via de transmissão direta) e os elementos laterais ou paredes (12 vias de transmissão indireta). Essas transmissões dependem das soluções construtivas, das uniões entre elas e da geometria dos recintos. Devido a isso, o desempenho de isolamento ao ruído aéreo entre dois ambientes separados por um sistema de piso de um edifício ($D_{nT,w}$) é geralmente inferior ao desempenho do mesmo sistema de piso ensaiado em laboratório (R_w).

MÉTODO DE CÁLCULO DE ISOLAMENTO ACÚSTICO

O anexo E.2.3.2 referencia os procedimentos normalizados ISO 12354-1, que permitem estimar o desempenho de isolamento acústico ao

ruído aéreo ($D_{nT,w}$) entre ambientes separados por pisos a partir das propriedades dos diferentes elementos (R_w e densidade superficial), sistemas construtivos envolvidos, suas uniões e dimensões, contemplando tanto as vias de transmissão diretas, como indiretas e geometrias dos ambientes.

O anexo E.2.3.3 referencia os procedimentos normalizados ISO 12354-2, que permitem estimar o desempenho de isolamento acústico ao ruído de impacto ($L'_{nT,w}$) entre ambientes separados por pisos a partir das propriedades dos diferentes elementos ($L_{n,w}$ e densidade superficial), sistemas construtivos envolvidos, suas uniões e dimensões, contemplando tanto as vias de transmissão diretas, como indiretas e geometrias dos ambientes.

Existem no mercado softwares específicos para estimativa de desempenho acústico lastreados nas normas ISO acima citadas.

Avaliação do desempenho

A metodologia para avaliar o atendimento dos limites de desempenho de isolamento ao ruído aéreo e de isolamento ao ruído de impacto consiste em medições acústicas conforme procedimentos padronizados especificados em normas internacionais.

A norma de desempenho estabelece a realização das medições de campo com dois procedimentos diferentes: Engenharia e Simplificado.

A precisão do Método Simplificado é inferior, levando a maiores incertezas nos resultados, que podem ser conflitantes na hora de avaliar o atendimento à norma. Por isso, recomenda-se a realização das medições pelo Método de Engenharia.

TABELA 6 ISOLAMENTO ACÚSTICO AOS RUIDOS AÉREO E DE IMPACTO	Descrição / Parâmetro	Método	Norma
Diferença de nível padronizada ponderada	$D_{nT,w}$	Engenharia	ABNT NBR ISO 16283-1 ABNT NBR ISO 717-1
		Simplificado	ABNT NBR ISO 10052 ABNT NBR ISO 717-1
Ruído de Impacto			
Nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado	$L'_{nT,w}$	Engenharia	ABNT NBR ISO 16283-2 ABNT NBR ISO 717-2
		Simplificado	ABNT NBR ISO 10052 ABNT NBR ISO 717-2

Medição de isolamento ao ruído aéreo

A metodologia de medição especificada nas normas ABNT NBR ISO 16283-1 e ABNT NBR ISO 10052 está baseada na emissão de ruído em um dos recintos, mediante uma fonte sonora omnidirecional, e medição dos níveis de pressão sonora em bandas de frequência neste recinto (emissor) e no recinto próximo (receptor). A diferença entre ambos os níveis, com uma correção segundo as condições acústicas do recinto receptor (obtidas pela medição do tempo de reverberação), proporciona a Diferença de nível padronizada (D_{nT}), que é convertida em um número único por meio da ABNT NBR ISO 717-1 obtendo a Diferença de nível padronizada ponderada ($D_{nT,w}$) que é o valor comparável com os níveis de desempenho da ABNT NBR 15575-3.

Medição de isolamento ao ruído de impacto

A metodologia de medição especificada nas normas ABNT NBR ISO 16283-2 e ABNT NBR ISO 10052 está baseada na emissão de ruído de

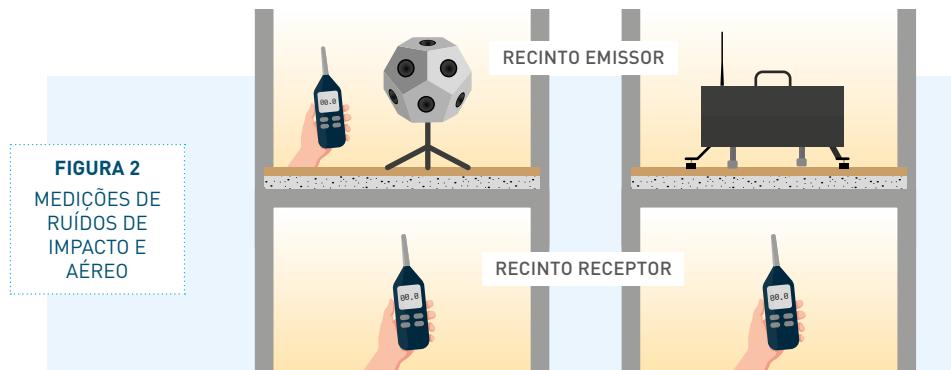


FIGURA 2
MEDIÇÕES DE
RUÍDOS DE
IMPACTO E
AÉREO

impacto, por meio de uma máquina de impactos padronizada no recinto superior (emissor), e medição do nível de pressão sonora em bandas de frequência no recinto subjacente (receptor). O nível registrado processado com uma correção, segundo as condições acústicas do recinto receptor (obtidas pela medição do tempo de reverberação), proporciona o nível de pressão sonora de impacto padronizado (L'_{nT}). Este é convertido em um número único por meio da ABNT NBR ISO 717-2 obtendo o nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado ($L'_{nT,w}$), que é o valor comparável com os níveis de desempenho da ABNT NBR 15575-3.

NOTA: Este procedimento de medição deverá ser efetuado sobre o piso acabado, na condição em que será entregue ao usuário.

Recomendações para melhores desempenhos

O requisito MÍNIMO para isolamento de ruído de impacto entre unidades ($L'_{nTw} \leq 80\text{dB}$) 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, forros especiais, revestimentos de piso específicos ou por sistemas de lajes mais robustos.

4

SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICais INTERNAS I PAREDES



*Os requisitos de isolamento acústico
deste capítulo são relativos à:*

**ABNT NBR 15575-4:2021 Edificações habitacionais
Desempenho Parte 4: Requisitos para os sistemas de
vedações verticais internas e externas – SVVIE**



Introdução

Os sistemas de vedações verticais internas são as paredes que separam as diferentes unidades habitacionais autônomas vizinhas. Estes devem garantir nas edificações um desempenho adequado de isolamento acústico ao ruído aéreo (conversações, TV, música etc.)

Sistema

Os sistemas de vedações verticais internas podem ser compostos pelos seguintes elementos:

Elemento base

1. Parede:

Diversas morfologias:

- **Pesados:** Alvenaria (bloco de concreto, cerâmico ou de gesso), concreto pré-moldado ou moldado "in loco". Seu desempenho de isolamento ao ruído aéreo depende fundamentalmente da sua densidade superficial para paredes simples.
- **Leves:** Sistemas *drywall*, *steelframe*. Seu desempenho de isolamento ao ruído aéreo depende de sua composição (número e tipo de placas, perfis, banda acústica perimetral), espessura da cavidade e presença de material absorvente na cavidade.

TABELA 7 ISOLAMENTO AO RUÍDO AÉREO DE SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICais INTERNAS (PAREDES)	DESCRÍCÃO / PARÂMETRO	ELEMENTO	DESEMPENHO		
			MÍN	INT	SUP
Diferença de nível padronizada ponderada	$D_{nT,w}$ dB	Parede entre as unidades habitacionais autônomas [parede de geminação], nas situações em que não haja ambiente dormitório	40 a 44	45 a 49	≥ 50
		Parede entre as unidades habitacionais autônomas [parede de geminação], no caso em que pelo menos um dos ambientes seja dormitório	45 a 49	50 a 54	≥ 55
		Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e as áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos	40 a 44	45 a 49	≥ 50
		Parede cega entre uma unidade habitacional e as áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria dos pavimentos, nas situações em que não haja ambiente dormitório	30 a 34	35 a 39	≥ 40
		Parede cega entre dormitório ou sala de uma unidade habitacional e as áreas comuns de permanência de pessoas, de lazer e atividades esportivas, como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	45 a 49	50 a 54	≥ 55
		Conjunto de paredes e portas de unidades distintas, separadas pelo hall ($D_{nT,w}$ obtida entre as unidades), nas situações em que não haja ambiente dormitório	40 a 44	45 a 49	≥ 50
		Conjunto de paredes e portas de unidades distintas, separadas pelo hall ($D_{nT,w}$ obtida entre as unidades), no caso em que pelo menos um dos ambientes seja dormitório	45 a 49	50 a 54	≥ 55

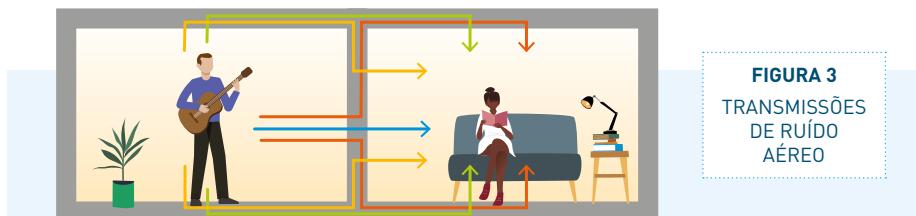
Obs.: Valores em negrito são normativos (obrigatórios) e os demais informativos.

Requisitos

A NBR 15575-4 estabelece os limites mínimos de isolamento acústico ao ruído aéreo (Tabela 18 Item 12.4.3), assim como define níveis de desempenho informativos, INTERMEDIÁRIO e SUPERIOR que proporcionam um maior conforto (Anexo F, tabela F.11). Ver [Tabela 7](#) ao lado.

Transmissão de ruído aéreo

A transmissão de ruído aéreo entre unidades habitacionais separadas por uma parede ocorre através da própria parede (1 via de transmissão direta) e dos elementos laterais, como paredes, fachadas ou pisos (12 vias de transmissão indireta). Essas transmissões dependem das propriedades das soluções construtivas, uniões entre elas e da geometria dos recintos. Por isso, o desempenho de isolamento ao ruído aéreo entre dois ambientes separados por um sistema de vedação vertical interna (parede) de um edifício ($D_{nT,w}$) é geralmente inferior ao desempenho dessa mesma parede medido em laboratório (R_w).



Método de cálculo de isolamento acústico

O anexo F.6.3 referencia os procedimentos normalizados ISO 12354-1, que permitem estimar o desempenho de isolamento acústico ao ruído aéreo ($D_{nT,w}$) entre ambientes separados por vedações verticais

a partir das propriedades dos diferentes elementos (R_w e densidade superficial), sistemas construtivos envolvidos, suas uniões e dimensões, contemplando tanto as vias de transmissão diretas, como indiretas e geometrias dos ambientes.

Existem no mercado softwares específicos para estimativa de desempenho acústico lastreado nas normas ISO acima citadas.

Avaliação do desempenho

A metodologia para avaliar o atendimento dos limites de desempenho de isolamento ao ruído aéreo consiste nas medições acústicas conforme os procedimentos especificados em normas internacionais.

A norma de desempenho permite a realização das medições por dois métodos: Engenharia e Simplificado. A precisão do Método Simplificado é inferior, gerando maiores incertezas nos resultados e podem conflitar na hora de avaliar o atendimento à norma. Por isso, é recomendada a realização das medições pelo Método de Engenharia.

TABELA 8 ISOLAMENTO AO RUÍDO AÉREO	Descrição / Parâmetro	Método	Norma
Diferença de nível padronizada ponderada	$D_{nT,w}$	Engenharia	ABNT NBR ISO 16283-1 ABNT NBR ISO 717-1
		Simplificado	ABNT NBR ISO 10052 ABNT NBR ISO 717-1

Medição do isolamento ao ruído aéreo

A metodologia de medição especificada nas normas ABNT NBR ISO 16283-1 e ABNT NBR ISO 10052 está baseada na emissão de ruído

em um dos recintos, mediante uma fonte sonora omnidirecional, e medição dos níveis de pressão sonora em bandas de frequência neste recinto (emissor) e no recinto próximo (receptor). A diferença entre ambos os níveis, com uma correção segundo as condições acústicas do recinto receptor (obtidas pela medição do tempo de reverberação), proporciona a Diferença de nível padronizada (D_{nT}), que é convertida em um número único, conforme a ABNT NBR ISO 717-1, obtendo-se a Diferença de nível padronizada ponderada ($D_{nT,w}$) que é o valor comparável com os níveis de desempenho da ABNT NBR 15575-4.



Recomendações para melhores desempenhos

No anexo F.6.2.3 da norma está inclusa a tabela F.11 com indicação de requisitos **NÃO** obrigatórios de desempenhos INTERMEDIÁRIO e SUPERIOR, para quando houver interesse voluntário.

Os ensaios de isolamento acústico em laboratório servem para caracterizar o elemento construtivo de forma independente, não considerando as condições de contorno existentes nas edificações construídas (transmissões laterais, geometrias dos ambientes, mão de obra e tecnologia executiva). Por este motivo, para avaliar o atendimento aos requisitos de desempenho, são necessários os ensaios de campo com a obra concluída.

5

SISTEMAS DE VEDAÇÃO VERTICAIS EXTERNAIS | FACHADAS

*Os requisitos de isolamento acústico
deste capítulo são relativos à:*

ABNT NBR 15575-4:2021 Edificações habitacionais
Desempenho Parte 4: Requisitos para os sistemas de
vedações verticais internas e externas – SVVIE



Introdução

Os sistemas de vedações vertical externa (fachadas) que separam dormitórios do exterior devem garantir um desempenho adequado de isolamento acústico ao ruído aéreo (tráfego, aviões, trens etc.). O desempenho mínimo adequado é exigido em função do ruído exterior existente no entorno do empreendimento.

Sistema

Os sistemas de vedações verticais externas são geralmente compostos pelos seguintes elementos:

- 1. Parede:** Diversas morfologias
- 2. Esquadrias:** Normalmente é o ponto mais fraco de isolamento acústico de uma fachada.

Requisitos

A ABNT NBR 15575-4 estabelece os limites normativos de isolamento acústico ao ruído aéreo (Tabela 17 Item 12.3.3), assim como define níveis de desempenho informativos, INTERMEDIÁRIO e SUPERIOR que proporcionam um maior conforto (Anexo F, tabela F.9) - Ver [Tabela 9](#) na próxima página.

L_{inc} representa o nível de pressão sonora incidente na fachada do ambiente, simulado ou calculado a partir do L_d (nível de pressão sonora

TABELA 9 ISOLAMENTO AO RUIDO AÉREO DE SISTEMAS DE VEDAÇÕES EXTERNAS (FACHADAS DE DORMITÓRIOS)		RUIDO EXTERNO		DESEMPENHO			
Classe de ruído	Nível de pressão sonora incidente na fachada do ambiente (L_{inc} dB)	Diferença de nível padronizada ponderada a 2 metros de distância da fachada ($D_{2m,nT,w}$ dB)			MIN	INT	SUP
I	≤ 60	≥ 20			≥ 25		≥ 30
II	61 a 65	≥ 25			≥ 30		≥ 35
III	66 a 70	≥ 30			≥ 35		≥ 40

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

representativo do período diurno) ou L_n (nível de pressão sonora representativo do período noturno), conforme a ABNT NBR 16425-1 ou ABNT NBR 10151. Deve-se utilizar, entre os descritores L_d ou L_n , aquele que apresentar nível mais elevado. O cálculo de L_d e L_n pode ser realizado em programa de simulação computacional, desde que atenda aos requisitos da ABNT NBR ISO 17534-1.

Esta norma estabelece classes de ruído, considerando as fontes sonoras de quaisquer naturezas, desde que de acordo com a legislação vigente. Em situações em que os valores calculados ou simulados de L_{inc} incidentes nas fachadas forem menores que os limites máximos permitidos pela legislação vigente, deve-se adotar como L_{inc} o valor limite da legislação vigente.

Em situações em que os valores L_{inc} ultrapassarem os limites máximos indicados na Tabela 9, o requisito de isolamento acústico da fachada deverá ser calculado conforme a fórmula:

$$\text{Dormitórios} \quad \left\{ \begin{array}{l} D_{2m,nT,w} = L_{inc} - 40 \text{ dB} \text{ (desempenho mínimo)} \\ D_{2m,nT,w} = L_{inc} - 35 \text{ dB} \text{ (desempenho intermediário)} \\ D_{2m,nT,w} = L_{inc} - 30 \text{ dB} \text{ (desempenho superior)} \end{array} \right.$$

NOTAS:

1. Na tabela F.10, do anexo F.6.2.1, é apresentado o critério informativo do nível de desempenho de isolamento ao ruído aéreo de fachadas de salas. Para os casos em que $L_{inc} > 70$ dB, o requisito isolamento acústico da fachada deverá ser calculado conforme a fórmula:

$$\text{Salas} \quad \left\{ \begin{array}{l} D_{2m,nT,w} = L_{inc} - 40 \text{ dB} \text{ (desempenho intermediário)} \\ D_{2m,nT,w} = L_{inc} - 35 \text{ dB} \text{ (desempenho superior)} \end{array} \right.$$

2. Para situações específicas com baixo nível de ruído é possível utilizar o método alternativo apresentado no item F.6.2.2, que permite determinar a classe de ruído a partir das características das fontes de ruído presentes no entorno e dos limites permitidos pela legislação vigente.

3. Para fachadas de salas em Classe III existem requisitos informativos na Parte 4, Anexo F, tabela F.10 e parte 5, Anexo I, Tabela I.6.

No caso de habitações como estúdios, lofts, quitinetes e similares, isto é, locais com mais de uma função em um mesmo ambiente, deve prevalecer o seu uso de mais sensibilidade e, portanto, o nível de desempenho mais restritivo deve ser atendido.

Por exemplo, em um ambiente único utilizado como dormitório, sala e cozinha, o nível de desempenho mínimo para dormitório deve ser atendido. Em ambientes com necessidades específicas de ventilação permanente, esta deve ser compatibilizada ao atendimento dos requisitos de isolamento acústico.

Medição de isolamento ao ruído aéreo

A metodologia de medição especificada nas normas ABNT NBR ISO 16283-3 e ABNT NBR ISO 10052 está baseada na emissão de ruído do ambiente exterior à fachada, mediante uma fonte sonora padronizada, posicionada de forma normalizada. E medição dos níveis de pressão sonora em bandas de frequência no exterior a uma distância de 2 metros da fachada e no recinto receptor. A diferença entre ambos os níveis, com uma correção segundo as condições acústicas do recinto receptor (obtidas pela medição do tempo de reverberação), proporciona a Diferença de nível padronizada ($D_{2m,nT}$), que é convertida em um número único, conforme ABNT NBR ISO 717-1, obtendo-se a Diferença de nível padronizada ponderada ($D_{2m,nT,w}$), que é o valor comparável com os níveis de desempenho da ABNT NBR 15575-4.

Recomendações para melhores desempenhos

No anexo F da norma está inclusa uma tabela com indicação de requisitos **NÃO** obrigatórios de desempenhos INTERMEDIÁRIO e SUPERIOR, para quando houver interesse voluntário.

As esquadrias são os elementos mais vulneráveis no isolamento acústico de uma fachada e, por isso, condicionam seu desempenho.

As esquadrias são sistemas complexos formadas por vários elementos (vidro, persiana, ferragens, sistema de fechamento, vedações etc.), sendo que cada um deles tem papel importante no desempenho final do conjunto. Portanto, 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 e ensaiada por amostragem aleatória para verificação do atendimento ao requisito de desempenho pretendido.

Método de cálculo de isolamento acústico

O anexo F.6.3.2 referencia os procedimentos normalizados ISO 12354-3, que permitem estimar o desempenho de isolamento acústico ao ruído aéreo ($D_{2m,nT,w}$) de sistemas de vedação vertical externa de uma edificação a partir das propriedades dos diferentes elementos (R_w e densidade superficial), sistemas construtivos envolvidos, suas uniões e dimensões, contemplando tanto as vias de transmissão diretas, como indiretas e geometrias dos ambientes.

Existem no mercado softwares específicos para estimativa de desempenho acústico lastreado nas normas ISO acima citadas.

Avaliação do desempenho

A metodologia para avaliar o atendimento dos limites de desempenho de isolamento ao ruído aéreo consiste nas medições acústicas conforme procedimentos especificados em normas internacionais.

A norma de desempenho permite a realização das medições por dois métodos, com procedimentos diferentes: Engenharia e Simplificado. A precisão do Método Simplificado é inferior, gerando maiores incertezas nos resultados e podem conflitar quando se avaliar o atendimento à norma. Por isso, recomenda-se a realização das medições pelo Método de Engenharia.

TABELA 10 ISOLAMENTO ACÚSTICO AO RUÍDO AÉREO	Descrição / Parâmetro	Método	Norma
Diferença de nível padronizada ponderada a 2 m de distância da fachada	$D_{2m,nT,w}$	Engenharia	ABNT NBR ISO 16283-3 ABNT NBR ISO 717-1
		Simplificado	ABNT NBR ISO 10052 ABNT NBR ISO 717-1



6

SISTEMAS DE COBERTURAS

*Os requisitos de isolamento acústico
deste capítulo são relativos à:*

**ABNT NBR 15575-5:2021 Edificações habitacionais
Desempenho Parte 5: Requisitos para os sistemas
de coberturas**



Introdução

O conjunto de fachada/cobertura das edificações deve garantir um desempenho adequado de isolamento acústico ao ruído aéreo proveniente do exterior (tráfego, ferrovias, aeronaves etc.) e, no caso uma cobertura acessível de uso coletivo, também deve garantir um isolamento acústico ao impacto (passos, queda de objetos, arrastar de móveis etc.).

Requisitos

A ABNT NBR 15575-5 estabelece os limites normativos de isolamento acústico ao ruído aéreo (Item 12.3) e de impacto (Item 12.4), assim como define níveis de desempenho informativos, INTERMEDIÁRIO e SUPERIOR que proporcionam um maior conforto (Anexo I tabela I.5).

TABELA 11 ISOLAMENTO AO RUÍDO AÉREO DE SISTEMAS DE VEDAÇÕES EXTERNAS (DORMITÓRIOS)		RUÍDO EXTERNO		DESEMPENHO			
Classe de ruído	Nível de pressão sonora incidente na fachada do ambiente (L_{inc} dB)	Diferença de nível padronizada ponderada a 2 metros de distância da fachada/cobertura ($D_{2m,nT,w}$ dB)			MIN	INT	SUP
		MIN	INT	SUP			
I	≤ 60	≥ 20	≥ 25	≥ 30			
II	61 a 65	≥ 25	≥ 30	≥ 35			
III	66 a 70	≥ 30	≥ 35	≥ 40			

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

L_{inc} representa o nível de pressão sonora incidente na fachada/cobertura do ambiente, simulado ou calculado, a partir do L_n ou L_d .

Em situações em que os valores L_{inc} ultrapassarem os limites máximos indicados na Tabela I.7, o requisito de isolamento acústico da fachada/ cobertura deverá ser calculado conforme a fórmula:

$$\text{Dormitórios} \left\{ \begin{array}{l} D_{2m,nT,w} = L_{inc} - 40 \text{ dB} \text{ (desempenho mínimo)} \\ D_{2m,nT,w} = L_{inc} - 35 \text{ dB} \text{ (desempenho intermediário)} \\ D_{2m,nT,w} = L_{inc} - 30 \text{ dB} \text{ (desempenho superior)} \end{array} \right.$$

NOTA: Na tabela I.6, do anexo I.5.1, é apresentado o critério informativo do nível de desempenho de isolamento ao ruído aéreo de fachada/cobertura de salas. Para os casos em que $L_{inc} > 70$ dB, o requisito isolamento acústico da fachada/cobertura deverá ser calculado conforme a fórmula:

$$\text{Salas} \left\{ \begin{array}{l} D_{2m,nT,w} = L_{inc} - 40 \text{ dB} \text{ (desempenho intermediário)} \\ D_{2m,nT,w} = L_{inc} - 35 \text{ dB} \text{ (desempenho superior)} \end{array} \right.$$

TABELA 12 ISOLAMENTO AO RUÍDO DE IMPACTO EM SISTEMAS DE COBERTURAS	DESCRIÇÃO/ PARÂMETRO	LOCALIZAÇÃO	DESEMPENHOS		
			MIN	INT	SUP
	Nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado $L'_{nT,w}$ dB	Cobertura acessível, de uso coletivo (pessoas), sobre dormitório e salas de unidades habitacionais autônomas	51 a 55	46 a 50	≤ 45

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

Recomendações para melhores desempenhos

No anexo I da norma estão inclusas duas tabelas com indicação de requisitos **NÃO** obrigatórios de desempenhos INTERMEDIÁRIO e SUPERIOR, para quando houver interesse voluntário.

É uma prática frequente nos projetos atuais a previsão de áreas de lazer de uso coletivo nas coberturas dos edifícios, incluindo salão de festas, piscina e academia de ginástica. Isso demanda cuidados no isolamento acústico, especialmente quanto ao ruído de impacto, visto que para esta situação a norma de desempenho é bem mais restritiva ($L'_{nt,w} \leq 55$ dB).

7

DICAS PARA PROJETISTAS, CONSTRUTORES E INCORPORADORES

Envolver o especialista em acústica na fase de estudo preliminar do empreendimento ou, ainda, na prospecção do terreno. A topografia, implantação e volumetria do edifício, bem como disposição dos espaços internos, influenciam diretamente na definição da Classe de Ruído.

Verificar, junto aos órgãos públicos competentes, a previsão de implantação de alterações nos sistemas de infraestrutura urbana do entorno do empreendimento, como alargamento de vias, construção de viadutos, túneis, estádios, dentre outros. O eventual impacto destas alterações deve ser contemplado no estudo de Classe de Ruído.

Cabe ao construtor, incorporador ou especificador do projeto arquitetônico exigir de seus fornecedores laudos técnicos que comprovem o desempenho acústico dos elementos construtivos especificados para suas obras, para respaldar aos cálculos acústicos. Destacam-se em particular janelas e portas.

Solicitar avaliação e aprovação prévia do especialista em acústica em caso de alteração parcial ou total do projeto do sistema construtivo das fachadas.

A NORMA DE DESEMPENHO ABNT NBR 15575 LIMITA O RUÍDO NO INTERIOR DOS EDIFÍCIOS

O SEU CUMPRIMENTO É OBRIGATÓRIO E IMPACTA
A TODOS OS NOVOS EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS



CONFORTO
ACÚSTICO É
SAÚDE PARA
TODOS!



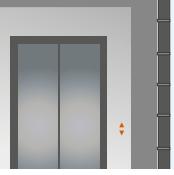
Coberturas acessíveis de uso coletivo devem ter maior isolamento aos ruídos de impacto.



CASA DE
MÁQUINAS

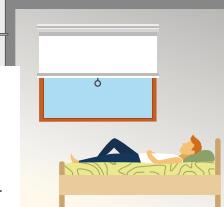


As instalações hidrossanitárias, quando em uso, não devem ultrapassar os níveis máximos de ruído recomendados – este item não é obrigatório.



O isolamento ao ruído de impacto entre pavimentos será controlado.

O isolamento acústico aos ruídos aéreos entre dormitórios de apartamentos distintos deve ser no mínimo 45 dB.

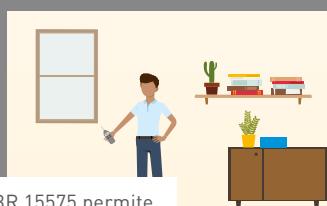


Os sistemas construtivos dos edifícios poderão ser classificados pelo seu desempenho acústico Mínimo, Intermediário ou Superior.

O isolamento acústico de fachadas passa a ser exigido em função do ruído local externo.

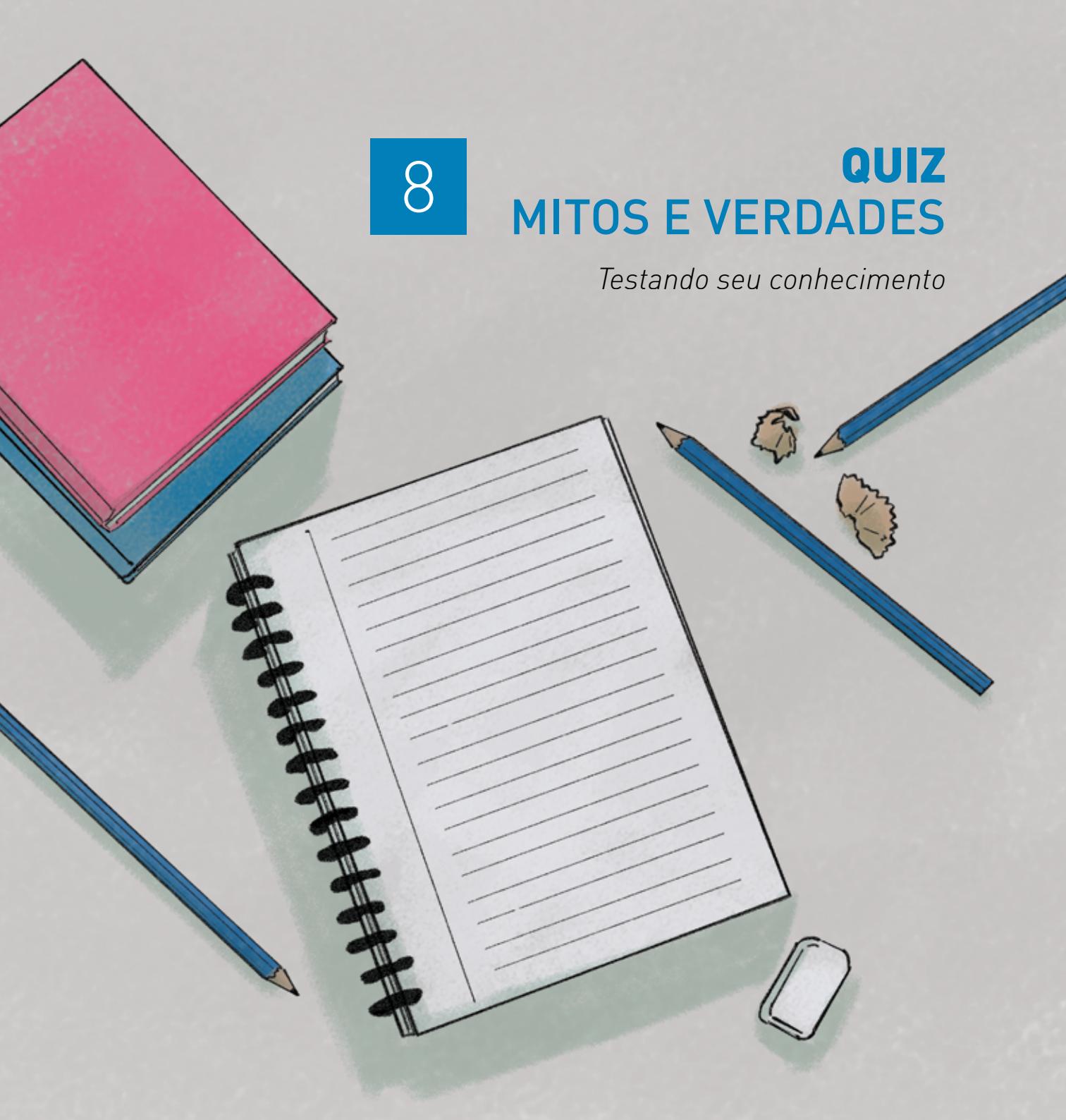


A Norma ABNT NBR 15575 permite a verificação de suas exigências mediante **medição acústica** no local.



Ruídos nas edificações são a principal causa de reclamações entre usuários/condôminos.





8

QUIZ

MITOS E VERDADES

Testando seu conhecimento

1. Linhas de vegetação (árvores) são barreiras acústicas com boa atenuação sonora entre as fontes externas e fachadas.

[] Mito [] Verdade

2. Apartamentos em níveis mais altos são sempre menos expostos ao ruído externo do que os localizados em andares inferiores.

[] Mito [] Verdade

3. O isolamento acústico de uma esquadria é determinado pelo vidro.

[] Mito [] Verdade

4. Elementos arquitetônicos influenciam o isolamento acústico de fachadas.

[] Mito [] Verdade

5. O isolamento acústico da esquadria é o principal fator para o desempenho acústico global do sistema de fachada.

[] Mito [] Verdade

6. O maior nível sonoro incidente na fachada sempre ocorre no horário de pico.

[] Mito [] Verdade

GABARITO



- 1. Linhas de vegetação (árvores) são barreiras acústicas com boa atenuação sonora entre as fontes externas e fachadas.**

MITO. Salvo raras exceções, vegetação não funciona como barreira acústica.

- 2. Apartamentos em níveis mais altos são sempre menos expostos ao ruído externo do que os localizados em andares inferiores.**

MITO. Apartamentos em andares superiores podem estar expostos a um maior número de fontes de ruídos.



3. O isolamento acústico de uma esquadria é determinado pelo vidro.

MITO. A definição do vidro é importante, porém os perfis da esquadria, acessórios e vedações, assim como mão de obra de instalação, também influenciam no desempenho acústico global.



4. Elementos arquitetônicos influenciam o isolamento acústico de fachadas.

VERDADE. Marquises, varandas, brises e revestimentos podem influenciar o desempenho acústico das fachadas.



- 5. O isolamento acústico da esquadria é o principal fator para o desempenho acústico global do sistema de fachada.**

VERDADE. Em sistemas compostos de fachada (alvenaria + esquadria), as alvenarias, em geral, têm pouca influência no desempenho acústico global do sistema de vedação externa.

- 6. O maior nível sonoro incidente na fachada sempre ocorre no horário de pico.**

MITO. O horário de pico pode ter congestionamento e tráfego lento, ou mesmo parado, podendo reduzir a emissão sonora.

NORMAS NACIONAIS

- ABNT NBR 15575-1:2021
Edificações habitacionais - Desempenho Parte 1: Requisitos gerais
- ABNT NBR 15575-3:2021
Edificações habitacionais - Desempenho Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos
- ABNT NBR 15575-4:2021
Edificações habitacionais - Desempenho Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas SVVIE
- ABNT NBR 15575-5:2021
Edificações habitacionais - Desempenho Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas
- ABNT NBR 15575-6:2021
Edificações habitacionais - Desempenho Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários
- ABNT NBR 10151:2019
Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral

- ABNT NBR 10152: 2017
Acústica – Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações
- ABNT NBR ISO 16283-1:2018
Acústica - Medição de campo do isolamento acústico nas edificações e nos elementos de edificações - Parte 1: Isolamento a ruído aéreo
- ABNT NBR ISO 16283-2:2021
Acústica - Medição de campo do isolamento acústico nas edificações e nos elementos de edificações - Parte 2: Isolamento a ruído de impacto
- ABNT NBR ISO 16283-3:2021
Acústica - Medição de campo do isolamento acústico nas edificações e nos elementos de edificações - Parte 3: Isolamento de fachada a ruído aéreo
- ABNT NBR ISO 16032:2020
Acústica – Medição de nível de pressão sonora de equipamentos prediais de edificações - Método de Engenharia
- ABNT NBR ISO 10052:2020
Acústica – Medições em campo de isolamento a ruído aéreo e de impacto e de sons de equipamentos prediais - Método Simplificado
- ABNT NBR 16425-1:2016
Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes Parte 1: Aspectos gerais

- ABNT NBR ISO 717-1:2021
Acústica - Classificação de isolamento acústico em edificações e elementos de edificações - Parte 1: Isolamento a ruído aéreo
- ABNT NBR ISO 717-2:2022
Acústica - Classificação de isolamento acústico em edificações e elementos de edificações - Parte 2: Isolamento a ruído de impacto
- ABNT NBR ISO 17534-1:2022
Acústica – Software para cálculo de som ao ar livre – Parte 1: Requisitos de qualidade e garantia da qualidade

NORMAS INTERNACIONAIS

- ISO 12354-1:2017
Building acoustics. Estimation of acoustic performance in buildings from the performance of elements. Airborne sound insulation between rooms
- ISO 12354-2:2017
Building acoustics. Estimation of acoustic performance in buildings from the performance of elements. Impact sound insulation
- ISO 12354-3:2017
Building acoustics. Estimation of acoustic performance in buildings from the performance of elements. Airborne sound insulation against outdoor sound

MANUAL PROACÚSTICA SOBRE A NORMA DE DESEMPENHO ABNT NBR 15575:2021 - ACÚSTICA

Guia prático sobre cada uma das partes relacionadas à área de acústica nas edificações da Norma ABNT NBR 15575:2021 Edificações habitacionais - Desempenho.

REALIZAÇÃO

Esta publicação é uma iniciativa da ProAcústica - Associação Brasileira para a Qualidade Acústica por meio do Comitê Acústica nas Edificações - Grupo de Trabalho Norma de Desempenho, formado por representantes de consultorias especializadas em projetos e fabricantes de produtos acústicos.

COORDENAÇÃO COMITÊ Eng. Davi Akkerman

COORDENAÇÃO GT Eng. Davi Akkerman

VICE-COORDENAÇÃO GT Eng. Juan de Frias Pierrard

COLABORAÇÃO Arq. Cláudio Makoto Ando, Dr. Eng. Dieivase Chrischon, Eng. Rafael Schmitt e Eng. Raquel Rossatto Rocha

EMPRESAS ASSOCIADAS que colaboraram diretamente, através de seus representantes, com a produção do conteúdo desta publicação técnica

Projeto e Consultoria Acústica

Akkerman Alcoragi Acústica Ideal
Bracústica
Giner Sound Vibration
Harmonia
Modal Acústica
Scala Acústica

Fabricantes de Produtos Acústicos

Cerâmica City

DIRETORIA BIÊNIO 2022-2023

DIRETOR PRESIDENTE Luciano Nakad Marcolino

DIRETOR VICE-PRESIDENTE ADMINISTRATIVO FINANCEIRO Alberto Safra

DIRETOR VICE-PRESIDENTE DE ATIVIDADES TÉCNICAS Marcos César de Barros Holtz

DIRETOR VICE-PRESIDENTE DE COMUNICAÇÃO E MARKETING Carlos Henrique Mattar

DIRETOR VICE-PRESIDENTE DE RELAÇÕES COM O MERCADO Edison Claro de Moraes

DIRETOR VICE-PRESIDENTE DE RECURSOS ASSOCIATIVOS Rafael Schmitt

GERENTE EXECUTIVA Arq. Maria Elisa Miranda

GERENTE DE ATIVIDADES TÉCNICAS Dr. Eng. Dieivase Chrischon

REVISÃO Ateliê de Textos – Assessoria de Comunicação

PROJETO GRÁFICO O Nome da Rosa Editora

PRODUÇÃO Natalia Zapella

ILUSTRAÇÕES Mateus Acioli

Março de 2022



Associação
Brasileira para a
Qualidade Acústica

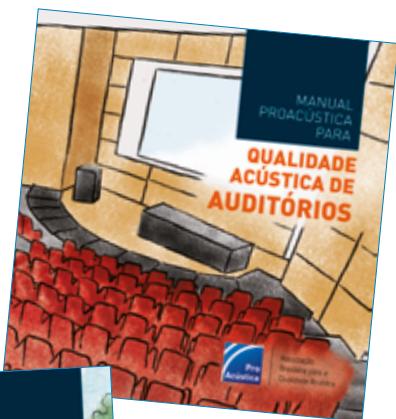
Av. Ibirapuera, nº 3.458 - Sala 1 - CEP 04028-003
Indianópolis - São Paulo - SP
[contato@proacustica.org.br](mailto: contato@proacustica.org.br)
www.proacustica.org.br

CONFIRA OUTRAS PUBLICAÇÕES DA PROACÚSTICA

MANUAL DE
RECOMENDAÇÕES
PARA **CONTRAPISOS
FLUTUANTES**



MANUAL
PROACÚSTICA
PARA
**QUALIDADE
ACÚSTICA DE
AUDITÓRIOS**



MANUAL PARA
**QUALIDADE
ACÚSTICA DE
AUDITÓRIOS**



MANUAL PARA
**QUALIDADE ACÚSTICA
EM ESCOLAS**



MANUAL DE
ACÚSTICA BÁSICA

EMPRESAS ASSOCIADAS Março 2022

Acoem
Acústica & Sônica
Akkerman Alcoragi Acústica Ideal
Aliança Ambiental
Anicer
Anima Acústica
armacell
Armstrong Ceiling Solutions
Atenua Som
Aubicon
AVD Anti-Vibrations Dynamics
Babilônia Acústica
Bracústica
Ca2 Consultores
Cerâmica City
CLB Engenharia
Comfort Door Acessórios para Portas
Consultare Desempenho
dB Controle Soluções Acústicas
dB Soluções Acústicas
Deco Trading
Designcinco Concept
Drywall
Echo Acústica
Ecoa Consultoria Acústica
EcoFiber Conforto e Proteção
Ecophon Saint Gobain
Engenharia Acústica

Ettore Home Decore
Everisol
Gerb Controle de Vibrações
Giner Sound Vibration
GRM Acústica
Grom Acústica e Vibração
Grupo Ibrap
Gypsum
Harmonia
HBK
Hertz Esquadrias
Implante
Inova Isolamentos
Inovatech
Isar Isolamentos
Isolar
Isoltop
Itec Lab
itt Performance Unisinos
JS Engenharia
Kastrup Poltronas
Knauf
LabAcústica
Lacrose Engenharia
Lady
Liliam Araújo Arquitetura Acústica
Lotus Acústica
MasterWall

MD Soluções
MMC Lab
Modal Acústica
Oka Acústica
Omni Acústica
Oterprem Blocos e Pisos
Passeri Acústica e Arquitetura
Perfil Alumínio
Placo Saint Gobain
Portal Acústica
Portal da Acústica
Prima Ferragens
Pulse Acústica
Scala Acústica
Sensonore
Síntese Acústica Arquitetônica
Soar Acústica
Solucionne
Sonar Engenharia
Sonex Saint Gobain
Sonora Acústica
Teoria Acústica
Tratamento Acústico
Trional Ensaios
Trisoft
Vibrac System
Vibranihil
Vib-Tech

SEJA UMA EMPRESA



Patrocinadores



Bra
cústica

Brüel & Kjær
an HBK company



EcoFiber
INOVADOR - SUSTENTÁVEL

Ecophon®
SAINT-GOBAIN



giner

GRM
ACÚSTICA

Harmonia

Inovatech
Sustentabilidade, Inovação e Engenharia

OTERPREM
BLOCO DE CONCRETO ACÚSTICO + DESEMPENHO



SCALA
ACÚSTICA

SONEX
SAINT-GOBAIN



Associação
Brasileira para a
Qualidade Acústica

Av. Ibirapuera, nº 3.458 - Sala 1 - CEP 04028-003
Indianópolis - São Paulo - SP
contato@proacustica.org.br

www.proacustica.org.br



Print 03/2022