

 **IV**  
SEMINÁRIO  
PAULISTA  
DE PERÍCIAS  
JUDICIAIS

PAINEL 2

REALIZAÇÃO  
  
ibape SP

*As perícias Judiciais em edificações e a ABNT  
NBR15575:2010 – Edifícios Habitacionais de até 5  
pavimentos - Desempenho*



Apresentação  
**PAULO GRANDISKI**  
Eng. Civil  
IBAPE/SP

 IV SEMINÁRIO PAULISTA DE PERÍCIAS JUDICIAIS  1

AS LEIS ESTÃO PARA OS ADVOGADOS  
ASSIM COMO AS NORMAS TÉCNICAS  
ESTÃO PARA ENGENHEIROS E  
ARQUITETOS

O NCC, O CDC, O CÓDIGO DE ÉTICA E  
VÁRIAS LEIS TORNAM OBRIGATÓRIO O  
USO DAS NORMAS TÉCNICAS

Há exceções

 IV SEMINÁRIO PAULISTA DE PERÍCIAS JUDICIAIS  2

Se as normas técnicas são de uso compulsório, então...

- **DESOBEDER ÀS SEIS PARTES DA NBR15575 EQUIVALE A DEIXAR A IMPRESSÃO DIGITAL NO LOCAL DO CRIME!**

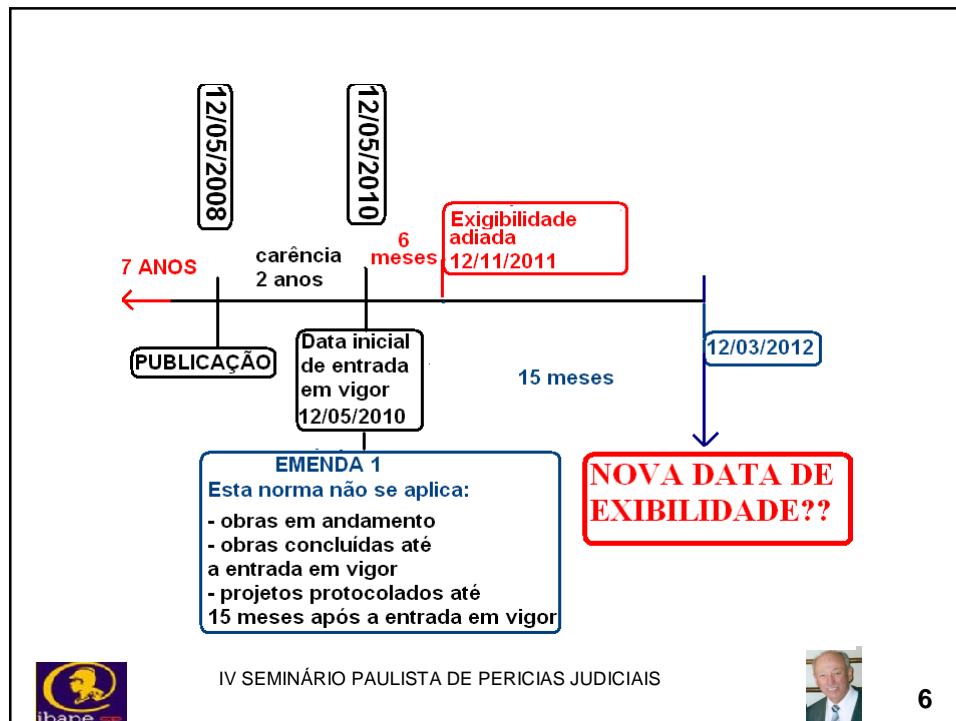


Peritos atuam na interface entre advocacia e engenharia

- Neste módulo do seminário são enfatizadas as implicações resultantes da introdução da NBR15575 nas perícias judiciais, que ficam na interface entre engenharia e advocacia.



# A REVOLUÇÃO SILENCIOSA DESENCADEADA PELAS NOVAS NORMAS DE DESEMPENHO



## NOME: EDIFÍCIOS HABITACIONAIS **DE ATÉ CINCO PAVIMENTOS** - DESEMPENHO

- Parte 1 – Requisitos gerais
- Parte 2 – Requisitos para os sistemas estruturais
- Parte 3 – Requisitos para os sistemas de pisos internos
- Parte 4 – Requisitos para os sistemas de vedações verticais internos e externos
- Parte 5 – Requisitos para os sistemas de coberturas
- Parte 6 – Requisitos para os sistemas hidrosanitários
  
- Obs: Não cobrem Sistemas elétricos de edificações habitacionais – obedecer à NBR5410.



## Mudança de paradigma -1

- **NORMAS PRESCRITIVAS:** abordagem de prescrição, em que se define a solução
  
- **NORMAS DE DESEMPENHO:** perspectiva de desempenho, em que se define o resultado



## EXEMPLOS

- **COBERTURA**
  - Não se prescreve se deve ser com manta asfáltica, telhado ou cerâmica, mas sim que garanta a estanqueidade
- **SISTEMAS DE VEDAÇÃO INTERNOS E EXTERNOS**
  - Não se prescreve se deve ser com tijolos cerâmicos, de concreto ou “dry-wall”, mas sim que seu desempenho garanta a isolamento acústica e térmica, a tolerância às movimentações aceitáveis da estrutura sem fissurar o revestimento, etc.



## Mudança de paradigma - 2

- **DIFERENCIAÇÃO ENTRE PRAZO DE GARANTIA E VIDA ÚTIL**



## DEFINIÇÕES



### 3.29 VIDA ÚTIL

Período de tempo durante o qual o edifício, ou seus sistemas mantém o desempenho esperado, quando submetidos apenas às atividades de manutenção pré-definidas em projeto

### 3.24 PRAZO DE GARANTIA

Período de tempo em que é elevada a probabilidade de que eventuais vícios ou defeitos em um sistema, em estado de novo, venham a se manifestar, decorrentes de anomalias que repercutam em desempenho inferior àquele previsto.



## Mudança de paradigma - 3

- Introdução dos padrões de acabamento, com diferentes prazos de garantia:
  - M, de mínimo
  - I, de intermediário
  - S, de superior
- Se não for identificado, será considerado como padrão M (mínimo)



## Mudança de paradigma - 4

- A Parte 1, embora em anexo informativo (não obrigatório) pela 1ª. vez, em norma, divulga listagem de prazos de garantia para vários sistemas.
- É de se prever que esses prazos sejam adotados nas perícias



## Manual do proprietário atual

### Prazos de Garantia

Os prazos de garantia de material e serviço dos sistemas estão relacionados a seguir, com validade a partir da data do Auto de Conclusão do Imóvel.

SISTEMA		NO ATO DA ENTREGA	FABRICANTE	6 MESES	1 ANO	2 ANOS	3 ANOS	5 ANOS
Instalações Hidráulicas - Colunas de Água Fria, Colunas de Água Quente e Tubos de Queda de Esgoto	Material		Mau desempenho do material					
	Serviço				Problemas com a instalação			Danos causados devido a movimentação ou acomodação da estrutura
Instalações Hidráulicas - Coletores	Material		Mau desempenho do material					
	Serviço				Problemas com a instalação			
Instalações Hidráulicas - Ramais	Material		Mau desempenho do material					
	Serviço				Problemas com as instalações embutidas e vedação			
Instalações Hidráulicas - Louças/Calha de Descarga/Bancadas	Material	Quebrados, trincados, riscados, manchados ou entupidos	Mau desempenho do material					
	Serviço				Problemas com a instalação			
Revestim paredes	Paredes internas				Fissuras perceptíveis a 1 m			
	Paredes externas						Infiltração	



# NBR15575:1 Anexo D

Sistemas, elementos, componentes e instalações	Prazos de garantia mínimos			
	1 ano	2 anos	3 anos	5 anos
Fundações, estrutura principal, estruturas periféricas, contenções e arimos	<b>Fundações</b>			Segurança e estabilidade global Estanqueidade de fundações e contenções
Paredes de vedação, estruturas auxiliares, estruturas de cobertura, estrutura das escadarias internas ou externas, guarda-corpos, muros de divisa e telhados	<b>Paredes internas e externas</b>			Segurança e integridade
<b>Inst. elétricas</b> tomadas/interruptores/disjuntores/fios /cabos/eletrodutos/caixas e quadros	Equipamentos		Instalação	
<b>Inst. hidráulicas</b> - colunas de água fria, colunas de água quente, tubos de queda de esgoto, colunas de gás				Integridade e vedação
Instalações hidráulicas e gás coletores/ramais/louças/caixas de descarga/bancadas/metals sanitários/sifões/ligações flexíveis/ válvulas/registros/raios/tanques	Equipamentos		Instalação	
Impermeabilização				Estanqueidade



## Item 14.2 Requisito – Durabilidade do edifício e dos sistemas que o compõem

SISTEMA	VUP mínima, em anos
Estrutura	≥ 40
Pisos internos	≥ 13
Vedação vertical externa	≥ 40
Vedação vertical interna	≥ 20
Cobertura	≥ 20
Hidrosanitário	≥ 20



## Final de 14.2.1.1 da NBR15575

- “Caso os requisitos de desempenho desta Norma tenham sido atendidos e não surjam patologias significativas nos sistemas nela previstos depois de decorridos 50% dos prazos de vida útil de projeto (VUP) conforme TABELA 4, contados **a partir do auto de conclusão da obra**, considera-se atendido o requisito de vida útil de projeto (VUP), **salvo prova objetiva em contrário.**”



Cobrimento de 2,5cm e  $f_{ck} = 25\text{MPa}$

→ ~40 anos para carbonatar



Idade da estrutura, em anos



# LAJE-ZERO

**Economiza o contra-piso**  
**Agrava o problema de isolação acústica**



IV SEMINÁRIO PAULISTA DE PERÍCIAS JUDICIAIS



19

## LAJE ZERO E O DESEMPENHO ACÚSTICO

Nível de Pressão Sonora de Impacto Ponderado para Ensaio de Campo

Ruído de Impacto em pisos

$L'_{nT,w}$

**Veja a seguir comparação da exigência normativa com a constatação prática**



IV SEMINÁRIO PAULISTA DE PERÍCIAS JUDICIAIS



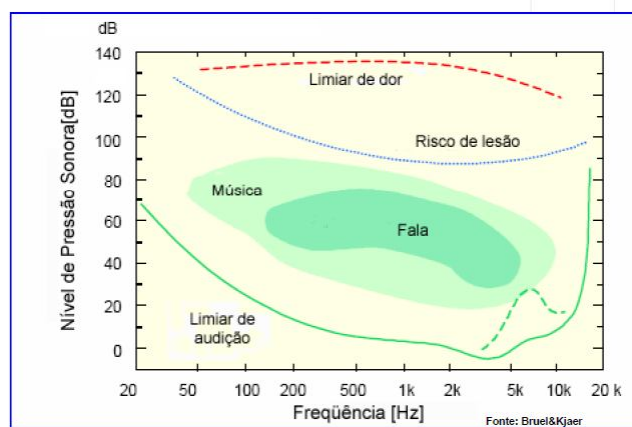
20

EXIGÊNCIA NORMATIVA		
Elemento	$L'_{nT,w}$ [dB]	Nível de desempenho
Laje, com ou sem contrapiso, SEM tratamento acústico	< 80	Mínimo (M)
Laje, com ou sem contrapiso, COM tratamento acústico	55 a 65	Intermediário (I)
	< 55	Superior (S)

## LAJE ZERO E O DESEMPENHO ACÚSTICO

- Norma ISO 717-2/ ISO140-7/ ISO 10052

Espessura laje (cm)	Contrapiso (cm)	$L'_{nT,w}$
10	Acabada (0 cm)	82
12	Acabada (0 cm)	79
15	Acabada (0 cm)	71
18	Contra-piso 3 a 4 cm	72
20	Flutuante (5 cm)	54



# ACÚSTICA

NBR 10151

NBR10152



## Normas existentes antes da NBR 15575

NBR 10151	Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento	30/6/2000
NBR 10152	Níveis de ruído para conforto acústico.	30/12/1987

### **NBR 12314 - Aeronáutica - Critérios de ruído para recintos internos nas edificações submetidas ao ruído aeronáutico, 30/07/1997.**

Esta Norma estabelece os procedimentos para medir, calcular, corrigir e analisar dados e estabelecer padrões acústicos aceitáveis para diversos recintos internos, sujeitos ao ruído gerado por operações aeronáuticas e similares, visando compatibilizar o local com as atividades desenvolvidas.

→ Em revisão

**NBR 8572 - Fixação de valores de redução de nível de ruído para tratamento acústico de edificações expostas ao ruído aeronáutico, 30/08/1984.** Esta Norma fixa os valores de redução de níveis de ruído proporcionados por fachadas e/ou coberturas de edificações localizadas na Área II dos Planos de Zoneamento de Ruído em Aeroportos. Sua aplicação deve compartilhar os requisitos acústicos nela estabelecidos com outros relativos à boa iluminação e ventilação.



# ACÚSTICA

- NBR10151:2000 Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento

No exterior, usando normas genéricas, deste tipo, a Prefeitura determina o nível de ruído externo em cada local



# ACÚSTICA

- NBR10151:2000 Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento

4 páginas - com errata de 2003

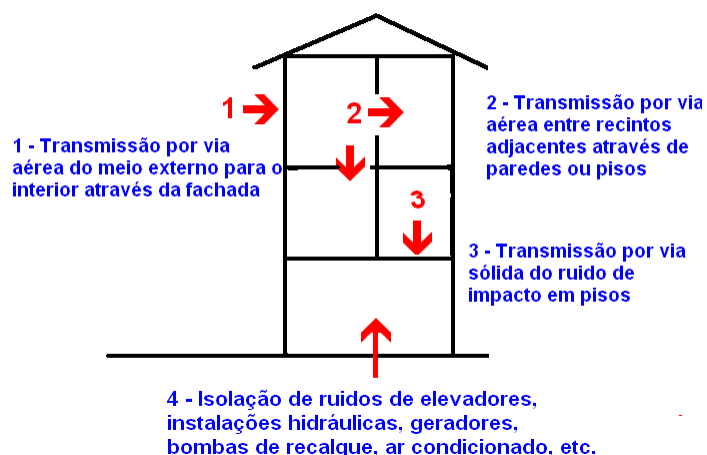


# ACÚSTICA

- NBR10152:1987 Níveis de ruído para conforto acústico – Procedimento
- Esta norma é a que tem causado maior polêmica.
- Passou por consulta nacional, mas a Comissão de Estudos demorou muito para se manifestar, e por isso, deverá passar por nova Consulta Nacional.



## FORMAS DE PROPAGAÇÃO DE RUIDOS



Veículo: Folha de S. Paulo - São Paulo/SF  
Data: 21/8/2011  
Editoria: Imóveis  
Página: 01

**Título:**  
**DEFEITO DE  
CONSTRUÇÃO  
CAUSA RUIDO  
NO EDIFÍCIO**

Por serem mais finas, paredes de 'dry wall' requerem manta acústica

**Comprador que se sentir lesado deverá pedir ressarcimento à incorporadora, uma vez comprovada a falha**

**ANA PAULA CAMPOS**  
DO "AGORA"

Quem mora em prédio compartilha o incômodo do barulho. Porém, um defeito

sofisticadas de instalação, caso do "dry wall". "Se ele não tiver uma manta bem colocada, o isolamento será ineficiente", avisa o advogado especialista em ruídos em edificações Waldir Miranda.

Quem acredita estar sendo lesado pode pedir ressarcimento da incorporadora — comprovada a falha na obra.

Carlos Borges, vice-presidente do Secovi-SP (sindicato do setor imobiliário), lem-



IV SEMINÁRIO PAULISTA DE PERÍCIAS JUDICIAIS



29

# Que reine o silêncio

**Ruídos podem ser amenizados com técnicas de isolamento acústico**

**Raissa Lomonte**  
raissa.lomonte@pericialbrasilia.com.br

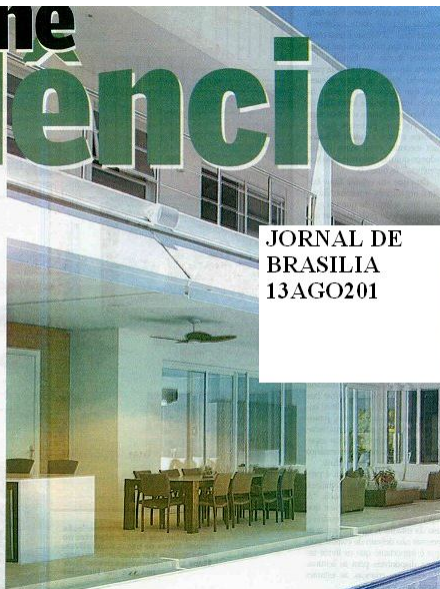
Buzinas, som alto, o latido do cachorro e o toque dos saltos da vizinha são exemplos de ruídos que podem atrapalhar a tranquilidade e o momento de descanso de qualquer pessoa, além de causar dor de cabeça em condôminos. O incômodo pode ser amenizado com as técnicas certas de isolamento acústico. Os materiais são instalados em portas, janelas, paredes e até mesmo no teto — tudo depende da origem e da intensidade do barulho. Outras medidas simples como usar carpete podem evitar dores de cabeça com quem mora ao lado.

O isolamento acústico é a capacidade que alguns materiais têm de formar uma barreira, impedindo que a onda sonora ou ruído passe de um ambiente para o outro. Normalmente são utilizados materiais densos como o concreto, aço e vidro. Para melhorar a acústica de um cômodo e eliminar os "ecos", a alternativa é a absorção acústica, técnica utilizada principalmente em cinemas, estúdios e igrejas. An com-

utilizavam uma quantidade maior de materiais pesados nas fundações. Em consequência, as ondas vibratórias que atravessam o som não passam de um cômodo para o outro pelas paredes, apenas por portas e janelas. Se por um lado as novas construções inovam com materiais de última geração, por outro, entregam paredes mais finas e às vezes, sem o uso de concreto. Ou seja, os sons se espalham com mais facilidade.

**20 mil reais é o preço médio para isolar a acústica de uma sala de 30 metros quadrados**

JORNAL DE  
BRASILIA  
13 AGO 2011



IV SEMINÁRIO PAULISTA DE PERÍCIAS JUDICIAIS



30

## Prática mais comum



Quando isolantes acústicos está se tornando cada vez mais comum nas grandes cidades. Para o arquiteto Hélio Albuquerque, os produtos são procurados principalmente por preservarem a intimidade dos moradores. Ele acredita que, em breve, será uma prática frequente nas construtoras. "Muitos prédios utilizam o drywall (gesso acartonado), então, as pessoas acabam ouvindo o dia a dia do vizinho, e imaginam que também estão sendo ouvidas, embora algumas construtoras coloquem mantas acústicas. A procura se abrangeu, as pessoas ficaram mais preocupadas".

Escolher pontos estratégicos pode baratear o custo. No caso de sons urbanos, como buzinas, o recomendado é fazer o isolamento nas janelas. "Isso é um isolamento que melhora em 80% o barulho externo. Mas, nem todas as fachadas de prédios permitem que as janelas sejam alteradas, neste caso, precisamos recorrer a outras técnicas. Se a parede da sala é colada com o do vizinho, pode-se colocar uma manta acústica apenas neste espaço", explica o arquiteto. Em média, as janelas antirruído de quatro milímetros isolam 20 decibéis, e as 20 isolam 40 decibéis.

Albuquerque lembra que o custo para a instalação de isolantes ainda é alto. "Não temos para onde fugir, a não ser investir na nossa casa. E não é barato. Em uma sala de 30 metros quadrados, o teto e a parede com isolamento acústico custam R\$ 20 mil. As portas variam entre R\$ 4 mil e R\$ 6 mil", informa.

Soluções caseiras são econômicas e também podem amenizar o problema. Quanto maior o número de móveis e objetos macios no ambiente, menor é o incômodo. Algumas dicas podem fazer a diferença.

"Cortinas, carpete, tapetes, bexigas de modo geral e mobílias ajudam na acústica. Uma sala vazia promove ecos. Em uma sala podem ser usados móveis altos e baixos. Não elimina completamente o barulho, mas ajuda. Existe uma espécie de fita de borracha que se coloca na porta, quando ela bate já melhora o som", sugere o arquiteto.

### CASA NOVA

Quem vai adquirir um imóvel na planta pode prevenir problemas futuros. Charqueiro dá dicas para que o futuro lar não se torne um pesadelo. "É bom perguntar para a construtora se as paredes têm manta acústica e olhar o memorial descritivo da obra. Em caso de imóveis já prontos, a única maneira de saber é perguntando para os vizinhos", indica.

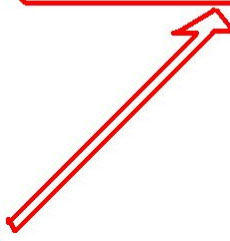
O mercado dispõe de inúmeras opções para quem almeja o silêncio, mas a escolha deve ser feita por profissionais. "Há até de papéis de paredes que diminuem o barulho. Antes das aplicações, deve ser feita uma série de especificações técnicas", ressalta Hélio.

O arquiteto dá a dica de projetos de uma incorporadora, Renato Rasilho, acredita que o uso de drywall aliado ao isolamento acústico é uma tendência. "A maioria de nossos imóveis é de alvenaria (que utiliza tijolo), as pessoas ainda têm resistência com o drywall. Mas acredito que deve ser feita uma conscientização. A obra fica mais rápida, mais limpa e tem as mesmas garantias. A construtora já investe nesta parte de acústica dos ambientes, com espiamento de fis de vizinho e de noite".

argumenta. Se o problema perdurar, Hélio sugere uma prática antiga: "Usar tampões de ouvido".

## Jornal de Brasília 13ago2011

Se o problema perdurar, Hélio sugere uma prática antiga: "Usar tampões de ouvido"



## NBR14653-3 – Pisos (internos)

### 9.1 Generalidades

Embora não existam estatísticas de acidentes domésticos provocados pelas características dos elementos utilizados em pisos, é reconhecida, a partir de uma análise de riscos potenciais em uma habitação, a existência de possibilidades de acidentes, principalmente relacionados com a queda dos usuários durante a sua circulação.

### 9.2 Requisito – Resistência ao escorregamento

Tornar segura a circulação dos usuários, evitando escorregamentos e quedas.

#### 9.2.1 Critério – Resistência ao escorregamento

A superfície dos pisos do edifício habitacional deve apresentar coeficiente de atrito dinâmico igual ou superior aos valores apresentados na Tabela 5.

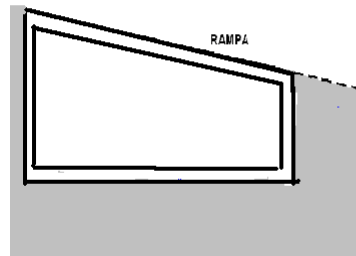
Tabela 5 – Coeficiente de atrito dinâmico do piso

Situação	Coeficiente de atrito dinâmico do piso	
	Área privativa	Área comum
Declividade ≤ 3 %	> 0,40	> 0,40
3% < Declividade ≤ 10%	> 0,70	> 0,85 ou 0,70 com faixa antiderrapante > 0,85 a cada 10 cm
Escadas	> 0,70	> 0,70 ou com faixa antiderrapante > 0,85 por degrau

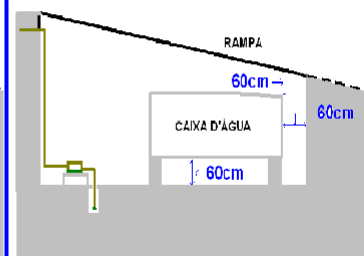


## Arquiteto deixou a impressão digital no local do crime

**ERRADO**



**CERTO**



IV SEMINÁRIO PAULISTA DE PERÍCIAS JUDICIAIS



33

## Arquiteto deixou a impressão digital no local do crime “Trombada de janelas”



IV SEMINÁRIO PAULISTA DE PERÍCIAS JUDICIAIS



34

## Arquiteto deixou a impressão digital no local do crime

### Falha de segurança no uso



IV SEMINÁRIO PAULISTA DE PERÍCIAS JUDICIAIS



35

## 11 Desempenho térmico

### 11.1 Generalidades

A edificação habitacional deve reunir características que atendam às exigências de desempenho térmico, **considerando-se a região de implantação da obra e as respectivas características bioclimáticas** definidas na ABNT NBR 15220-3 e considerando-se que o desempenho térmico do edifício **depende do comportamento interativo entre fachada, cobertura e piso.**

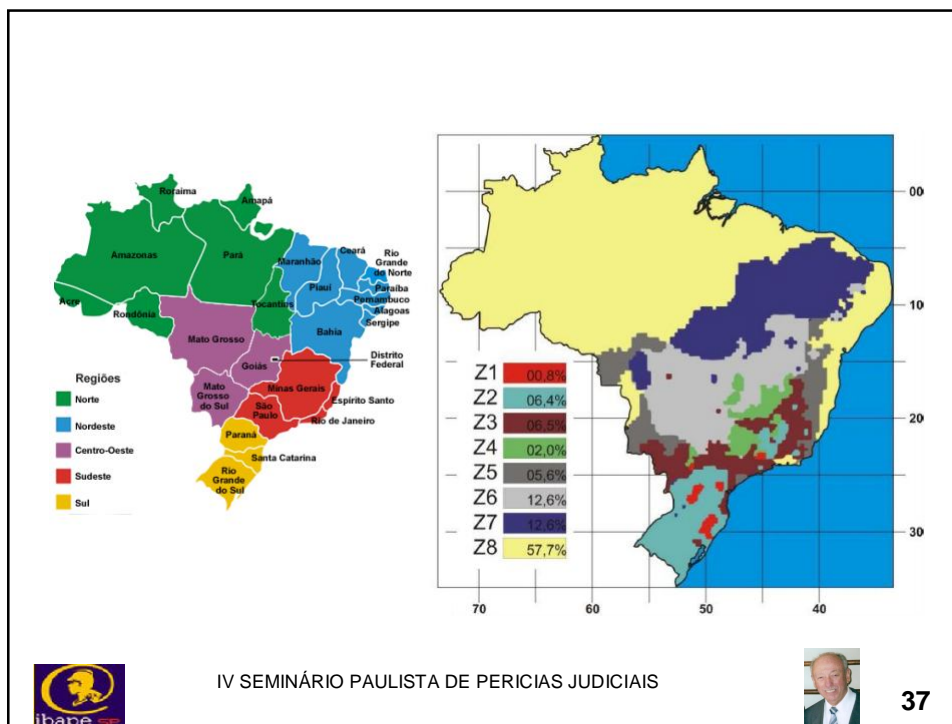
Esta parte da ABNT NBR 15575 estabelece um procedimento normativo apresentado a seguir e dois procedimentos informativos mostrado no anexo A para avaliação da adequação de habitações:



IV SEMINÁRIO PAULISTA DE PERÍCIAS JUDICIAIS



36



**Tabela E.2 — Critério de avaliação de desempenho térmico para condições de inverno**

Nível de desempenho	Critério	
	Zonas bioclimáticas 1 a 5 <sup>1)</sup>	Zonas bioclimáticas 6, 7 e 8
M	$T_{i,min} \geq (T_{e,min} + 3^{\circ} C)$	Nestas zonas, este critério não precisa ser verificado
I	$T_{i,min} \geq (T_{e,min} + 5^{\circ} C)$	
S	$T_{i,min} \geq (T_{e,min} + 7^{\circ} C)$	

$T_{i,min}$  é o valor mínimo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius;

$T_{e,min}$  é o valor mínimo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em graus Celsius;

NOTA Zonas bioclimáticas de acordo com a ABNT NBR 15220-3.



## Desempenho Térmico: método prescritivo – paredes

### ABERTURAS PARA VENTILAÇÃO salas, cozinhas e dormitórios

Zonas 1 a 6	Zona 7	Zona 8
<p>Campos do Jordão Curitiba <b>São Paulo – Zona 3</b> Florianópolis Belo Horizonte Brasília</p> <p>Aberturas médias A &gt;= 8% Apiso</p>	<p>Cuiabá Petrolina (PE)</p> <p>Aberturas pequenas A &gt;= 5% Apiso</p>	<p><b>Rio de Janeiro</b> Salvador Fortaleza</p> <p>Aberturas grandes A &gt;= 15% Apiso</p>



## Desempenho das partes



<b>INCORPORADORA</b>	Definir o produto e as premissas do projeto conforme requisitos e critérios normativos
<b>PROJETISTAS</b>	Atender aos requisitos, critérios e características das normas de desempenho e prescritivas
<b>FABRICANTES</b>	Caracterizar seus produtos e características – ensaios de desempenho, controle de produção, certificação e declaração de conformidade
<b>CONSTRUTOR</b>	Atender especificações dos incorporadores, projetistas, das normas técnicas e regulamentos administrativos e orientar o usuário final quanto aos requisitos de uso e manutenção
<b>USUÁRIO</b>	Utilizar a unidade adequadamente, fazendo manutenção conforme os manuais de uso e utilização



Obrigado pela atenção.





IV SEMINÁRIO PAULISTA DE PERÍCIAS JUDICIAIS



43

IV SEMINÁRIO PAULISTA DE PERÍCIAS JUDICIAIS



44

# Valores de isolação acústica

RESULTADOS DOS ENSAIOS – LABORATÓRIO IPT ÍNDICE DE REDUÇÃO SONORA - Rw (C; Ctr) dB	
PAREDE DE BLOCO CERÂMICO	42 (-1; -4)
JANELA DE CORRER 2 FOLHAS VIDRO DE 4 MM (L=1200, H=1200)	30 (0; -1)
JANELA DE CORRER 2 FOLHAS VIDRO DE 6 MM (L=1200, H=1200)	31 (0; -1)
JANELA DE CORRER INTEGRADA 2 FOLHAS VIDRO DE 4 MM (L=1200, H=1200)	35 (-1; -3)
JANELA DE CORRER INTEGRADA 2 FOLHAS VIDRO DE 6 MM (L=1200, H=1200)	35 (-1; -3)
JANELA DE CORRER 1 FOLHA VIDRO DE 4 MM E 2 FOLHAS VENEZIANAS (L=1200, H=1200)	29 (0; -2)
JANELA DE CORRER 2 FOLHAS VIDRO DE 4 MM (L=1600, H=1400)	27 (0; 0)
JANELA DE CORRER 2 FOLHAS VIDRO DE 6 MM (L=1600, H=1400)	28 (0; -1)



## Desempenho acústico

### • Ruído de impacto em piso

Atenuar a passagem de som resultante de ruídos de impacto (caminhamento, queda de objetos e outros) entre unidades habitacionais.

**Critério:** a unidade habitacional deve apresentar o nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado proporcionado pelo entrepiso conforme indicado na tabela 6.

Tabela 6 – Critério e nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado,  $L'_{nT,w}$ , (Nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado) para ensaios de campo  
Laje, ou outro elemento portante, com ou sem contrapiso, sem tratamento acústico < 80 dB  
Nível intermediário < 65 dB  
Nível superior < 55 dB

↑  
Atendimento exige laje com espessura mínima de 10cm a 12cm



## ISO 140-7 – Isolamento ruído de impacto

### Esquema do Ensaio



Fonte: Apresentação Harmonia Acústica



## Diferenciação entre

- o que é direito
- o que é justo

- Estória da diferença entre o que é direito e o que é justo
  - Direito – obediência a uma determinação legal
  - Justo: obediência a um raciocínio lógico

Exemplo prático dessa diferença:



- Dois advogados se encontram na porta de um MOTEL, cada um acompanhado da esposa DO OUTRO
- O 1º. Advogado diz:  
Situação constrangedora, não...
- O 2º. Advogado repete:  
É, situação constrangedora...



- O 1º. Advogado sugere:

Vamos fazer o que é DIREITO, e  
destrócar imediatamente as parceiras....



O 2º. Advogado retruca:

Isso pode ser DIREITO, MAS NÃO É JUSTO

porque

V. está saindo do motel, e e eu estou entrando!!!



Grandezas acústicas relativas à isolação sonora

Símbolo	Descrição do parâmetro	Aplicação	Normas
$R_w$	Índice de Redução Sonora Ponderado	Componentes da edificação	ISO 10140-3 ISO 717-1
$D_{nT,w}$	Diferença Padronizada de Nível Ponderada	Parede / Piso	ISO 140-4 ISO 717-1
$D_{m,nT,w}$	Diferença Padronizada de Nível Ponderada, a 2 metros	Fachada e cobertura	ISO 140-5 ISO 717-1
$L'_{pT,w}$	Nível de Pressão Sonora de Impacto Padronizado Ponderado	Impacto em piso	ISO 140-7 ISO 717-2



## • NBR10151:1998 EM VIGOR

Tabela 1 – Nível critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A)

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

**6.2.2** Os limites de horário para o período diurno e noturno da tabela 1 podem ser definidos pelas autoridades de acordo com os hábitos da população. Porém, o período noturno não deve começar depois das 22 h e não deve terminar antes das 7 h do dia seguinte. Se o dia seguinte for domingo ou feriado o término do período noturno não deve ser antes das...9 h.

**6.2.3** O nível critério de avaliação NCA para ambientes internos é o nível indicado na tabela 1 com a correção de -10 dB(A) para janela aberta e -15 dB(A) para janela fechada.

**6.2.4** Se o nível de ruído ambiente,  $L_{ra}$ , for superior ao valor da tabela 1 para a área e o horário em questão, o NCA assume o valor do  $L_{ra}$ .

NOTA - As autoridades devem verificar, pelo menos anualmente, o valor do  $L_{ra}$ , providenciando para que este não supere o valor do NCA estabelecido na tabela 1.

