

**APRESENTAÇÃO DAS VERSÕES DEFINITIVAS
DAS 6 PARTES DAS NORMAS DE DESEMPENHO,
QUE ENTRARAM EM VIGOR EM 19/07/2013,
COM MUITAS ALTERAÇÕES**



18/09/2014

**NORMAS DE DESEMPENHO
ABNT NBR15575:2013**

APRESENTADOR: PAULO GRANDISKI

FROM FAAP DESEMPENHO MAR14

A REVOLUÇÃO SILENCIOSA DESENCADEADA PELAS NOVAS NORMAS DE DESEMPENHO

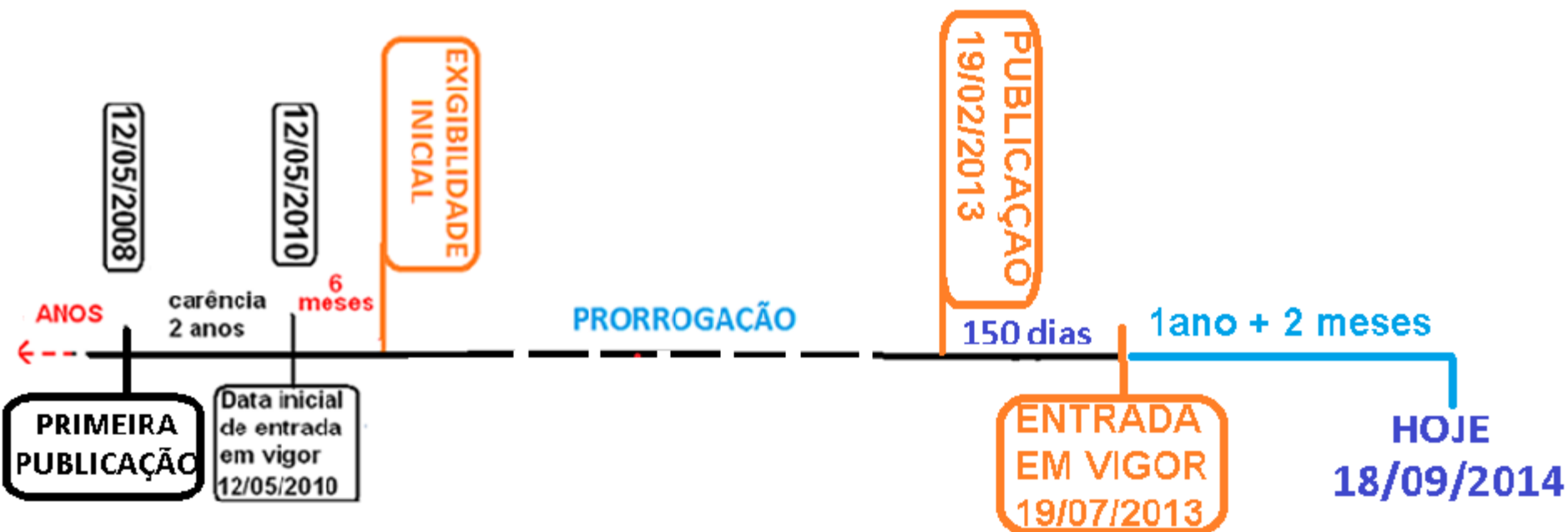
OBJETIVOS DESTA APRESENTAÇÃO

Parte 1 – Enfatizar algumas importantes mudanças de paradigma

Parte 2 – Detalhamento de alguns itens importantes e polêmicos, ainda não totalmente resolvidos

GESTÃO DA NBR15575

4ª edição



NBR-15575:2013

- Parte 1 – Requisitos gerais
- Parte 2 – Requisitos para os sistemas estruturais
- Parte 3 – Requisitos para os sistemas de pisos
- Parte 4 – Requisitos para os sistemas de vedações verticais internos e externos - **SVVIE**
- 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.

MUDANÇAS DE PARADIGMA

MUDANÇA DE PARADIGMA -1

NBR15575-1:2013 INTRODUÇÃO

- REGRA GERAL: Os requisitos de desempenho agora são apresentados para prédios de quaisquer alturas
- EXCEÇÕES: Requisitos aplicáveis somente para edificações de até cinco pavimentos serão especificados em suas respectivas seções.

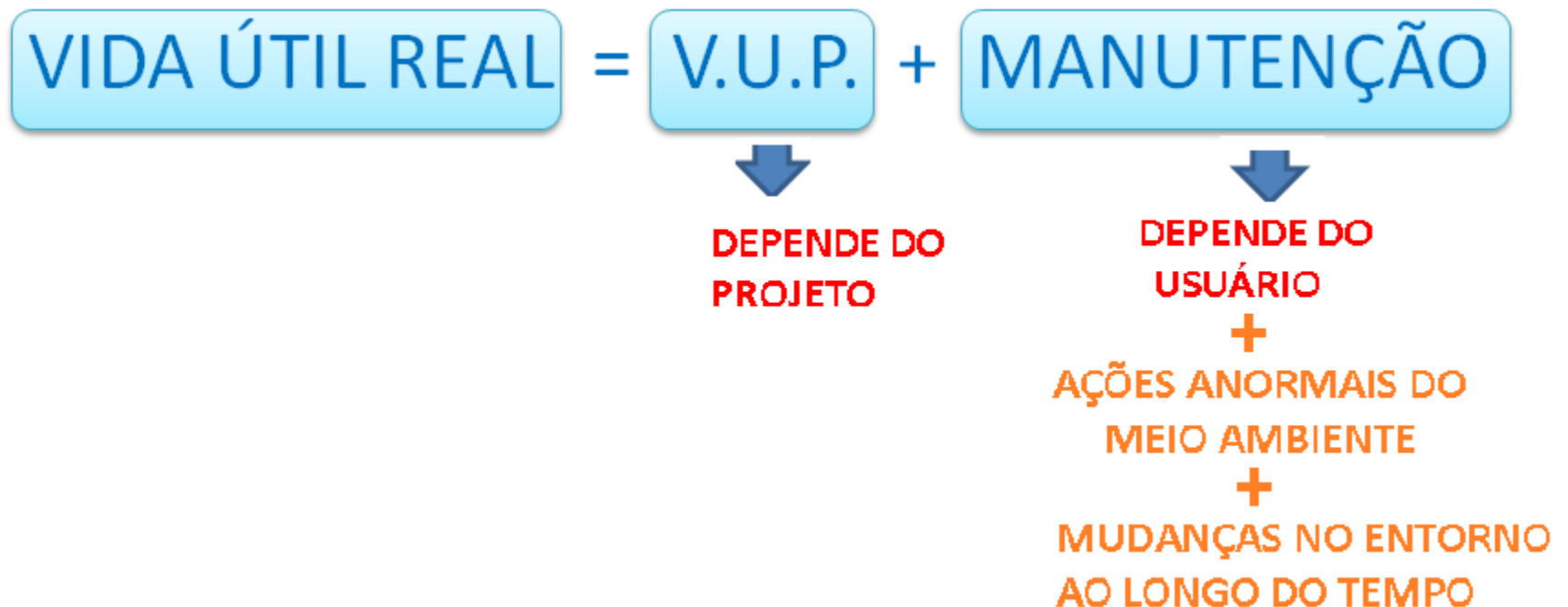
3.42 VIDA ÚTIL VU

período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos nesta Norma, considerando a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção (a vida útil não pode ser confundida com prazo de garantia legal ou contratual)

NOTA IMPORTANTE ABAIXO DO ITEM 3.42 DA PARTE 1

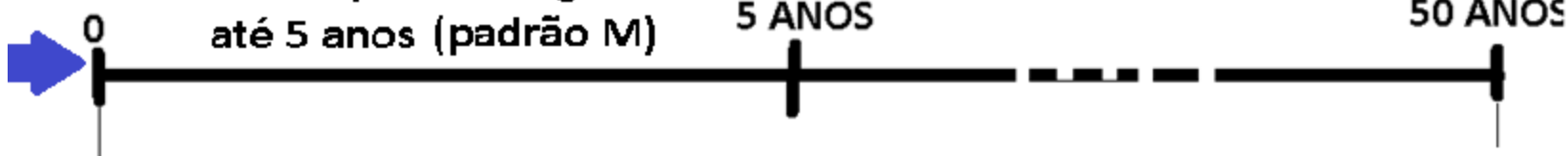
– VIDA ÚTIL (VU) **continuação I**

- O valor real de tempo de vida útil será uma composição do valor teórico de vida útil de projeto devidamente influenciado pelas ações de manutenção, da utilização, da natureza e da sua vizinhança.



DATA DA NBR15575-1

ENTREGA Vários prazos de garantia
até 5 anos (padrão M)



NBR 14037 - MANUAIS ELABORADOS PELO VENDEDOR



NBR 5674 - MANUAIS ELABORADOS PELO SÍNDICO OU SEU PREPOSTO



NBR16280 - REFORMAS



MUDANÇAS DE PARADIGMA 3

PROBLEMAS DE ESTANQUEIDADE NA PARTE 1 DA NBR15575

10 Estanqueidade (Parte 1)

- **10.1 Generalidades**

A exposição à água de chuva, à umidade proveniente do solo e aquela proveniente do uso da edificação habitacional, devem ser consideradas em projeto, pois a umidade acelera os mecanismos de deterioração e acarreta a perda das condições de habitabilidade e de higiene do ambiente construído.

- **10.2 Requisito – Estanqueidade a fontes de umidade externas à edificação**

Assegurar estanqueidade às fontes de umidades externas ao sistema.

10.3 Requisito – Estanqueidade a fontes de umidade internas à edificação

- Assegurar a estanqueidade à água utilizada na operação e manutenção do imóvel em condições normais de uso.
 - **10.3.1 Critério – Estanqueidade à água utilizada na operação e manutenção do imóvel**
 - Devem ser previstos no projeto detalhes que assegurem a estanqueidade de partes do edifício que tenham a possibilidade de ficar em contato com a água gerada na ocupação ou manutenção do imóvel, devendo ser verificada a adequação das vinculações entre instalações de água, esgotos ou águas pluviais e estrutura, pisos e paredes, de forma que as tubulações não venham a ser rompidas ou desencaixadas por deformações impostas.



Continua...

10.3.1 Critério – Estanqueidade à água utilizada na operação e manutenção do imóvel

- devendo ser verificada a adequação das vinculações entre instalações de água, esgotos ou águas pluviais e estrutura, pisos e paredes, de forma que as tubulações não venham a ser rompidas ou desencaixadas por deformações impostas.



ERRADO



CERTO



NBR15575-3

- **3.6 áreas molhadas**
- áreas da edificação cuja condição de uso e exposição pode resultar na formação de lâmina d'água pelo uso normal a que o ambiente se destina (por exemplo, banheiro com chuveiro, área de serviço e áreas descobertas)
 - **IMPERMEABILIZAÇÃO OBRIGATÓRIA (ver próximo slide)**
- **3.7 áreas molháveis**
- áreas da edificação que recebem respingos de água decorrentes da sua condição de uso e exposição e que não resulte na formação de lâmina d'água pelo uso normal a que o ambiente se destina (por exemplo, banheiro sem chuveiro, cozinha e sacada coberta)
 - **10.3 da Parte 3 - Requisito – Estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molháveis da habitação**
 - Áreas molháveis não são estanques e, portanto, o critério de estanqueidade não é aplicável. Esta informação deve constar no Manual de Uso, Operação e Manutenção.
 - **DÚVIDA: Como o Poder Judiciário aplicará o parágrafo único do art. 927 do CC se ocorrer falha de estanqueidade em área molhável?**
- **3.8 áreas secas**
- áreas onde, em condições normais de uso e exposição, a utilização direta de água (por exemplo, lavagem com mangueiras, baldes de água, etc.) não está prevista nem mesmo durante a operação de limpeza
 - **CASO DA R. PEIXOTO GOMIDE, EM SP**

7.5 REQUISITOS – CARGAS VERTICAIS CONCENTRADAS

7.5.1 - Critério

- Os sistemas de pisos não podem apresentar ruptura ou qualquer outro danos, quando submetidos a cargas verticais concentradas de 1kN, aplicadas no ponto mais desfavorável, não podendo, ainda, apresentar deslocamentos superiores a $L/500$, se constituídos ou revestidos de material rígido, ou $L/300$ se constituídos ou revestidos de material dúctil.

MUDANÇA DE PARADIGMA 3 na NBR15575-1:2013

OBRIGATÓRIA A IMPERMEABILIZAÇÃO DE

-pisos em contato com o solo – ver c)

-paredes de subsolo – ver b)

10.2.3 Premissas de projeto

Devem ser previstos nos projetos a prevenção de infiltração da água de chuva e da umidade do solo nas habitações, por meio dos detalhes indicados a seguir:

...

b) sistemas que impossibilitem a penetração de líquidos ou **umidades de porões e subsolos**, jardins contíguos às fachadas e quaisquer paredes em contato com o solo, ou pelo direcionamento das águas, sem prejuízo da utilização do ambiente e dos sistemas correlatos e sem comprometer a segurança estrutural. No caso de haver sistemas de impermeabilização, estes devem seguir a ABNT NBR 9575;

c) sistemas **que impossibilitem a penetração de líquidos ou umidades em fundações e pisos em contato com o solo;**

d) ligação entre os diversos elementos da construção (como paredes e estrutura, telhado e paredes, corpo principal e pisos ou calçadas laterais).

Comentário: ATENÇÃO aos itens b) e c): paredes de subsolos agora devem ser obrigatoriamente impermeabilizadas, bem como os pisos em contato com o solo!

MUDANÇA DE PARADIGMA – 4 na NBR15575-1:2013

MUDANÇA DE ESCOPO

- 1 ESCOPO

1.2 Esta parte da ABNT NBR 15575 não se aplica a:

- Obras já concluídas
 - Obras em andamento na data da entrada em vigor desta Norma
 - **Projetos protocolados nos órgãos competentes até a data da entrada em vigor desta Norma**
 - Obras de reformas
 - Retrofit de edifícios
 - Edificações provisórias
-
- **INTERPRETAÇÃO DO PODER JUDICIÁRIO EM SP:**
 - **PALESTRA NA A.P.M., em São Paulo continua.,.**

Mudança de paradigma 4) continuação

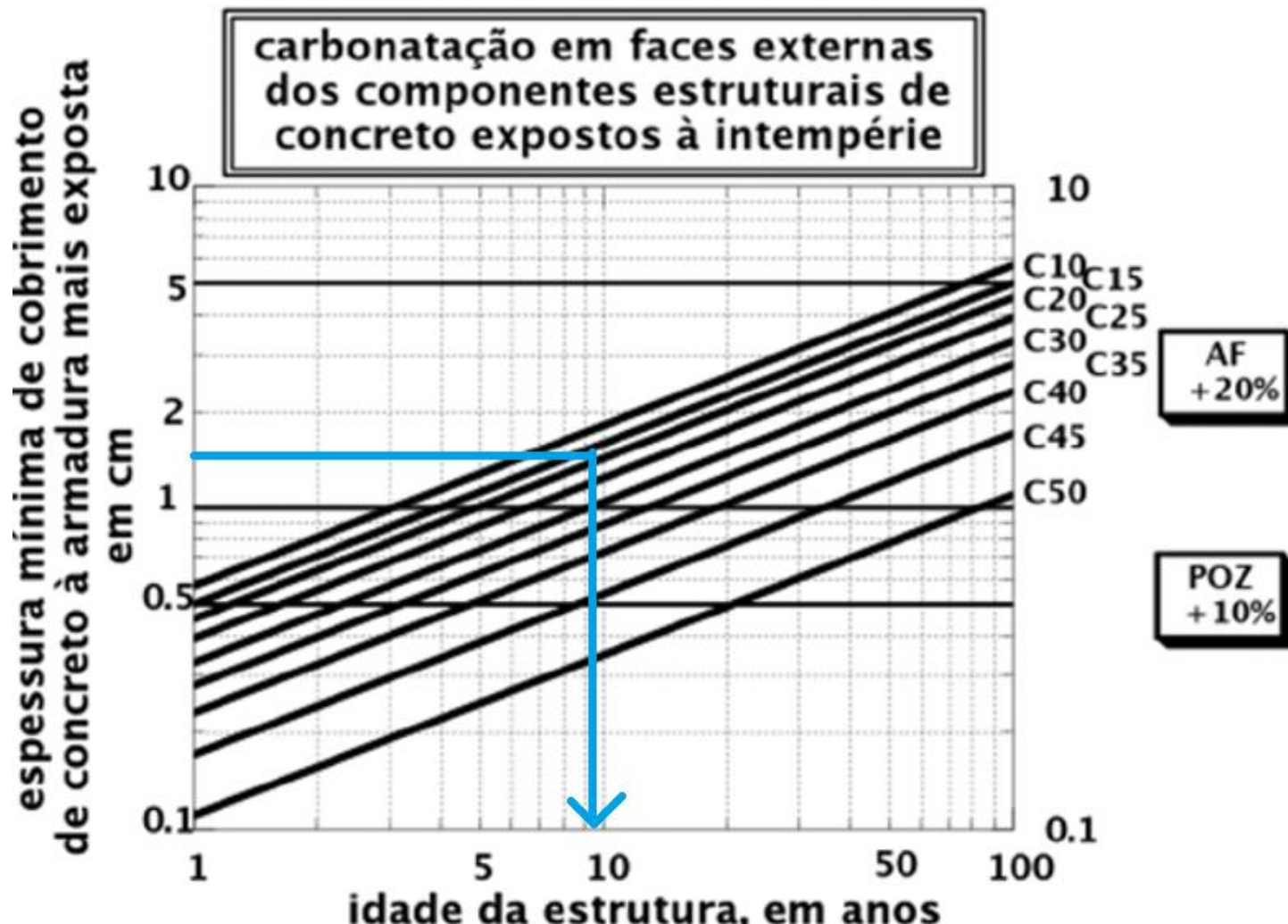
OCORRÊNCIA NA A.P.M., em SP

- Dr. Carlos Del Mar afirmou em palestra que consta na NBR15575 que ela não se aplica a projetos protocolados nos órgãos competentes até a data da entrada em vigor desta Norma.
- Juiz, na palestra seguinte, informou que já havia precedentes do RGS e de SP aplicando prazos de V.U. da nova norma a casos antigos em andamento.
- Na seção de perguntas, eu informei ao M.Juiz que essa “regra” não pode ser aplicada quando a respectiva norma prescritiva mudou após a execução da obra.
- EXEMPLO: Cobrimento mínimo do concreto
continua...

NBR 6118, ANTES DE 2003

COBRIMENTO MINIMO 15mm

$f_{ck} = 20 \text{ MPa}$

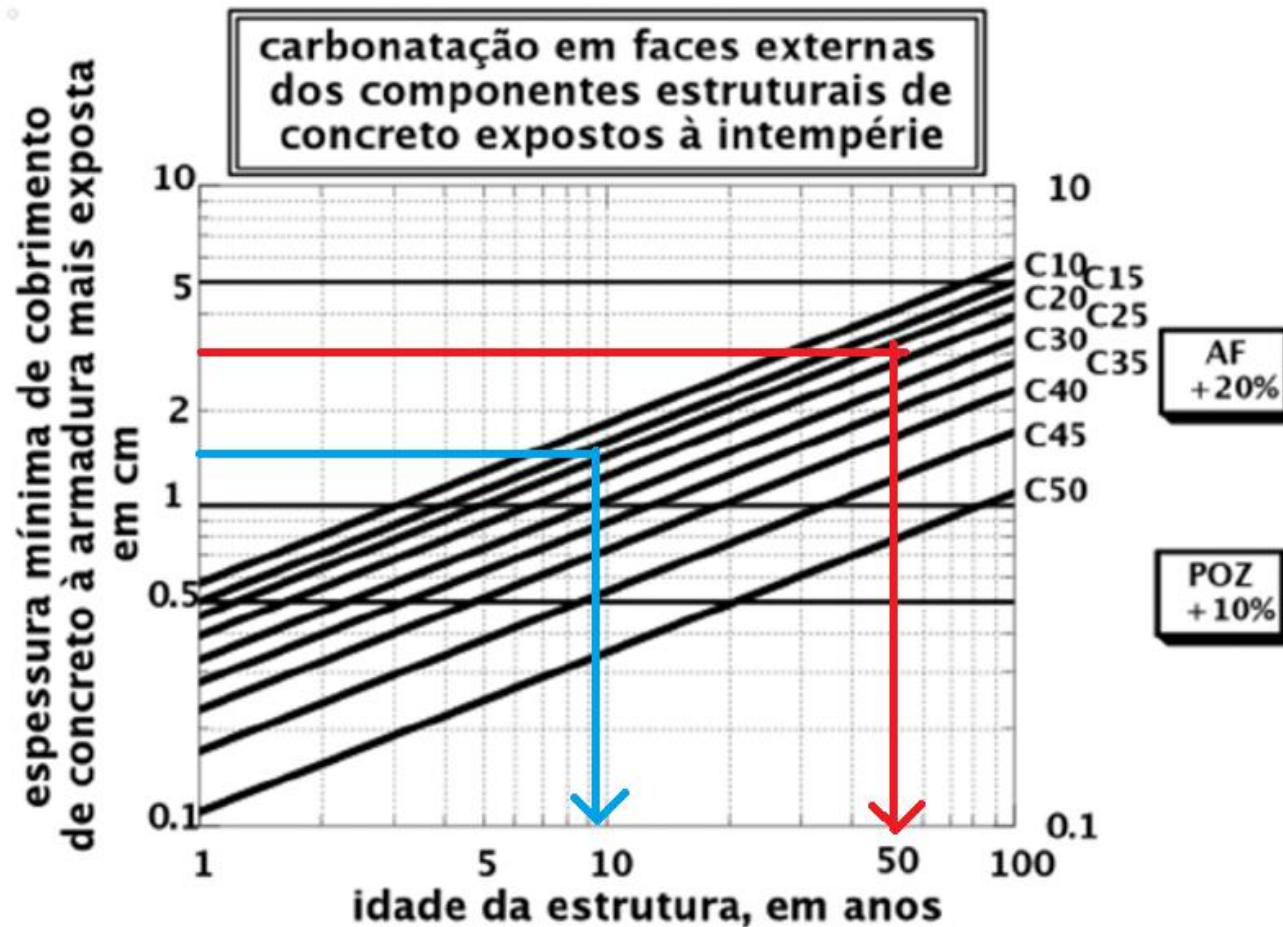


NBR6118, DEPOIS DE 2003

C.A.A II - área urbana

Cobrimento mínimo 30mm (pilares e vigas)

$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$



ATENDE V.U.P. DE 50 ANOS

MUDANÇA DE PARADIGMA 5 na NBR15575-1:2013

FICAM EXPLICITADAS AS DIFERENÇAS ENTRE NORMAS DE DESEMPENHO E PRESCRITIVAS

- **3.29 norma de desempenho**
- conjunto de requisitos e critérios estabelecidos para uma edificação habitacional e seus sistemas, com base em requisitos do usuário, independentemente de sua forma ou dos materiais constituintes
 - **NORMAS DE DESEMPENHO:** perspectiva de desempenho, em que se define o resultado
- **3.30 norma prescritiva**
- Conjunto de requisitos e critérios estabelecidos para um produto ou um procedimento específico, com base na consagração do uso ao longo do tempo
 - **NORMAS PRESCRITIVAS:** abordagem de prescrição, em que se define a solução
- **ITEM 6.5.1 da PARTE 1:** *“Quando uma Norma Brasileira requerida contiver requisitos suplementares a esta Norma, eles devem ser integralmente atendidos.”*
- **ITEM 6.6.2 da PARTE 1:** *“Na ausência de Normas Brasileiras requeridas para sistemas, podem ser utilizadas Normas Internacionais requeridas relativas ao tema.”*
 - **ATENÇÃO:** Nas relações de consumo o verbo é “devem”, cf. art. 39, VIII do CDC

EXEMPLO DAS DIFERENÇAS ENTRE NORMAS PRESCRITIVAS E DE DESEMPENHO

- ITEM 6.1.1 DA PARTE 1 *“A avaliação de desempenho busca analisar a adequação ao uso de um sistema ou de um processo construtivo destinado a atender uma função, independentemente da solução técnica adotada.”*
- ...
- COBERTURA
 - Não se prescreve se deve ser com telhado, ou laje coberta com manta asfáltica 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 – 6

GARANTIAS E PRAZOS

PARTE 1 3.34 prazo de garantia contratual

- período de tempo previsto em lei, igual ou superior ao prazo de garantia legal, oferecido voluntariamente pelo fornecedor (incorporador, construtor ou fabricante) na forma de certificado ou termo de garantia ou contrato, para que o consumidor possa reclamar dos vícios aparentes ou defeitos verificados na entrega de seu produto. Este prazo pode ser diferenciado para cada um dos componentes do produto.
- **COMENTÁRIOS PG: só para consumidores, ou quaisquer compradores? Só para vícios aparentes ou também para os ocultos?**

PARTE 1 3.35 prazo de garantia legal

- Período de tempo previsto em lei que o comprador dispões para reclamar dos vícios (defeitos) verificados na compra de produtos duráveis. Na Tabela D.1 são detalhados prazos de garantia usualmente praticados pelo setor da construção civil, correspondentes ao 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

COMENTÁRIO PG: O item 3.24 da Parte 1, versão publicada em 2008 apresentava a definição original de autoria do eng. Paulo Grandiski:

- **prazo de garantia**
- Período de tempo em que é elevada a probabilidade d 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.

GARANTIAS LEGAL E CONTRATUAL

novas definições

- **3.21**
- **Garantia Legal**
- Direito do consumidor de reclamar reparos, recomposição, devolução ou substituição do produto adquirido, conforme legislação vigente.
- **3.22**
- **Garantia Contratual**
- Condições dadas pelo fornecedor por meio de certificado ou contrato de garantia para reparos, recomposição, devolução ou substituição do produto adquirido.

COMENTÁRIO: a expressão “garantia certificada” foi substituída por “garantia contratual” em 3.22.

MUDANÇA DE PARADIGMA 7

PRAZOS DE GARANTIA NAS NORMAS DE DESEMPENHO

Por imposição da ABNT estão em
anexo informativo, portanto
uso não obrigatório.

Omissão existente na NOTA do item 5.5 da ABNT NBR15575 — 1:2013

5.5 Usuário

Ao usuário ou seu preposto cabe realizar a manutenção de acordo com o estabelecido na ABNT NBR 5674 e o manual de uso, operação e manutenção , ou documento similar (ver 3.26)

O usuário não pode efetuar modificações que prejudiquem o desempenho original entregue pela construtora, sendo esta última não responsável pelas modificações realizadas pelo usuário.

“NOTA Convém que, para atendimento aos prazos de garantia indicados na garantia contratual, os responsáveis legais mantenham prontamente disponíveis (???), quando solicitados pelo construtor ou incorporador, com forme descrito na ABNT NBR 5674”

A dúvida: mantenham prontamente disponíveis O QUE? Poderiam ser os comprovantes das manutenções (ou intervenções) efetuadas pelo condomínio...

NBR 15575-1:2013 ANEXO D - Informativo

D.3 Instruções

D.3.1 Generalidades

D.3.1.1 Convém que o incorporador ou o construtor indique um prazo de garantia para os elementos e componentes de baixo valor e de fácil substituição (por exemplo, engates flexíveis, gaxetas elastoméricas de caixilhos e outros).

D.3.1.2 Pode ocorrer que alguns elementos, componentes ou mesmo sistemas específicos, próprios de cada empreendimento, não estejam incluídos na Tabela D.1. Nestes casos, recomenda-se ao construtor ou incorporador fazer constar, em seu Manual de Uso, Operação e Manutenção ou de áreas comuns, os prazos de garantia desses itens.

NBR 15575-1:2013 ANEXO D - Informativo

D.3.2 Prazos

D.3.2.1 A contagem dos prazos de garantia indicados na Tabela D.1 inicia-se a partir da expedição do “Auto de Conclusão”, “Habite-se” ou “Auto de Conclusão”, ou outro documento legal que ateste a conclusão das obras.

D.3.2.2 Para os níveis de desempenho I e S, recomenda-se que os prazos de garantia constantes na Tabela D.1 sejam acrescidos em 25 % ou mais, para o nível I, e 50 % ou mais, para o nível S.

OBSERVAÇÕES:

O item d.3.2.1 deveria começar com “Para efeitos desta norma, a contagem dos prazos..., evitando conflito com o CDC, uma lei de ordem pública, portanto cogente, que indica como começo da contagem a DATA DA ENTREGA.

No item D.3.2.2 os acréscimos de prazo são recomendáveis, e portanto não cogentes.

NBR15575-1: 2013

CONSTA NO CORPO DA NORMA => USO COMPULSÓRIO

TABELA 7 - VIDA ÚTIL DE PROJETO (VUP)*
NBR15575:2003-1

SISTEMA	VUP MÍNIMA (EM ANOS)
Estrutura	≥ 50 CONFORME ABNT NBR8681
Pisos Internos	≥ 13
Vedação vertical externa	≥ 40
Vedação vertical interna	≥ 20
Cobertura	≥ 20
Hidrossanitário	≥ 20

Considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a ABNT NBR 5674 e especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à ABNT NBR 14037

- **POLÊMICO**
- Decorridos 50 % dos prazos de Vida Útil de Projeto (VUP) conforme Tabela 7, contados a partir do auto de conclusão da obra, sem a necessidade de intervenções com custo de manutenção e reposição iguais ou superiores à categoria D conforme Tabela C.3, desde que não previstas no Manual de Gestão de Manutenção, considera-se atendido o requisito de Vida Útil de Projeto (VUP), salvo prova objetiva em contrário

VIDA ÚTIL DE PROJETO DA ESTRUTURA 50 ANOS

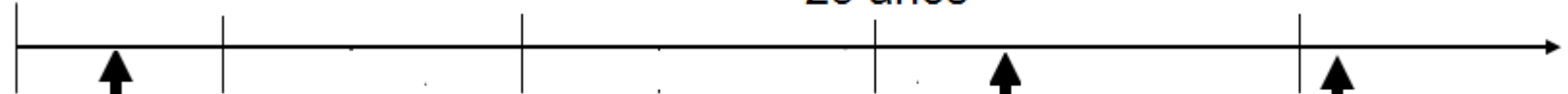
Data da entrega
da obra

5 anos

15 anos

25 anos

50 anos



Não foi cumprida a VUP o construtor deverá provar a sua inocência

presume-se atendida a VUP, desde que tenha havido manutenção adequada.
Consumidor deverá provar a culpa do construtor

VUP cumprida não cabe reclamação por parte do consumidor

PRAZO DE GARANTIA

- **COMENTÁRIO PG:** Todos os prazos de garantia passaram a constar em anexo informativo, portanto não normativo e não cogente.
- Também passaram para anexo informativo (não cogente) as exigências de ruídos acústicos originados nas instalações de água fria e esgoto, que causam desconforto ao morador do pavimento inferior, reduzidos para 42dB.

Tabela D.1 – Prazos de garantia

Sistemas, elementos, componentes e instalações	Prazos de garantia recomendados			
	1 ano	2 anos	3 anos	5 anos
Fundações, estrutura principal, estruturas periféricas, contenções e arrimos				Segurança e estabilidade global Estanqueidade e 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				Segurança e integridade

	1	2	3	5
Paredes de vedação, estruturas auxiliares, estruturas de cobertura, estrutura das escadarias internas ou externas, guarda-corpos, muros de divisa e telhados				Segurança e integridade
Equipamentos industrializados (aquecedores de passagem ou acumulação, motobombas, filtros, interfone, automação de portões, elevadores e outros) Sistemas de dados e voz, telefonia, vídeo e televisão	Instalação Equipamentos			
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas, sistema de combate a incêndio, pressurização das escadas, iluminação de emergência, sistema de segurança patrimonial	Instalação Equipamentos			
Porta corta-fogo	Dobradiças e molas			Integridade de portas e batentes
Instalações elétricas tomadas/interruptores/disjunto res/fios/cabos/eletrodutos/caix as e quadros	Equipamentos		Instalação	

Instalações hidráulicas - colunas de água fria, colunas de água quente, tubos de queda de esgoto. Instalações de gás - colunas de gás.	1	2	3	5
				Integridade e estanqueidad e
Instalações hidráulicas e gás coletores/ramais/louças/caixas de descarga/bancadas/metais sanitários/sifões/ligações flexíveis/ válvulas/registros/ralos/tanque s				
	Equipamentos		Instalação	
Impermeabilização				Estanqueidad e
Esquadrias de madeira	Empenament o			
	Descolamento Fixação			

Sistemas, elementos, componentes e instalações	Prazos de garantia recomendados			
	1 ano	2 anos	3 anos	5 anos
Esquadrias de aço	Fixação Oxidação			
Esquadrias de alumínio e de PVC	Partes móveis (inclusive recolhedores de palhetas, motores e conjuntos elétricos de acionamento)	Borrachas, escovas, articulações, fechos e roldanas		Perfis de alumínio, fixadores e revestimentos em painel de alumínio
Fechaduras e ferragens em geral	Funcionamento Acabamento			
Revestimentos de paredes, pisos e tetos internos e externos em argamassa/gesso liso/ componentes de gesso para drywall		Fissuras	Estanqueidade de fachadas e pisos em áreas molhadas	Má aderência do revestimento e dos componentes do sistema
Revestimentos de paredes, pisos e tetos em azulejo/cerâmica/pastilhas		Revestimentos soltos, gretados, desgaste excessivo	Estanqueidade de fachadas e pisos em áreas molhadas	
Revestimentos de paredes, pisos e teto em pedras naturais (mármore, granito e outros)		Revestimentos soltos, gretados, desgaste excessivo	Estanqueidade de fachadas e pisos em áreas molhadas	
Pisos de madeira – tacos, assoalhos e decks	Empenamento, trincas na madeira e destacamento			

Sistemas, elementos, componentes e instalações	Prazos de garantia recomendados			
	1 ano	2 anos	3 anos	5 anos
Piso cimentado, piso acabado em concreto, contrapiso		Destacamentos, fissuras, desgaste excessivo	Estanqueidade de pisos em áreas molhadas	
Revestimentos especiais (fórmica, plásticos, têxteis, pisos elevados, materiais compostos de alumínio)		Aderência		
Forros de gesso	Fissuras por acomodação dos elementos estruturais e de vedação			
Forros de madeira	Empenamento, trincas na madeira e destacamento			

Sistemas, elementos, componentes e instalações	Prazos de garantia recomendados			
	1 ano	2 anos	3 anos	5 anos
Pintura/verniz (interna/externa)		Empolamento, descascamento, esfarelamento, alteração de cor ou deterioração de acabamento		
Selantes, componentes de juntas e rejuntamentos	Aderência			
Vidros	Fixação			
NOTA Recomenda-se que quaisquer falhas perceptíveis visualmente, tais como riscos, lascas, trincas em vidros, etc, sejam explicitadas no termo de entrega.				

MUDANÇA DE PARADIGMA – 8

DIFERENTES PRAZOS PARA

DIFERENTES PADRÕES CONSTRUTIVOS

- M – Padrão Mínimo, com especificações que obrigatoriamente devem ser cumpridas em todas as obras
- I – Padrão Intermediário, com prazos sugeridos em mais 25% dos prazos do padrão M
- S – Padrão Superior, com prazos sugeridos em mais 50% dos prazos do padrão M

MUDANÇA DE PARADIGMA – 9

A NBR15575-1 EM SEU ANEXO C FORNECE
CRITÉRIOS PARA ESTIMAR VIDA ÚTIL DE
PROJETO QUE NÃO CONSTAM EM SUAS TABELAS

O ANEXO C DA NBR15575-1

PERMITE ESTIMAR A VUP PARA QUALQUER SISTEMA, COM O USO DE 3 TABELAS

Tabela C.1 – Efeito das falhas no desempenho

Categoria	Efeito no desempenho	Exemplos típicos
A	Perigo à vida (ou de ser ferido)	Colapso repentino da estrutura
B	Risco de ser ferido	Degrau de escada quebrado
C	Perigo à saúde	Séria penetração de umidade
D	Interrupção do uso do edifício	Rompimento de coletor de esgoto
E	Comprometer a segurança de uso	Quebra de fechadura de porta
F	Sem problemas excepcionais	Substituição de uma telha
NOTA Falhas individuais podem ser enquadradas em duas ou mais categorias.		

O ANEXO C DA NBR15575-1

PERMITE ESTIMAR A VUP PARA QUALQUER SISTEMA, COM O USO DE 3 TABELAS

Tabela C.2 – Categoria de vida útil de projeto para partes do edifício

Categoria	Descrição	Vida útil	Exemplos típicos
1	Substituível	Vida útil mais curta que o edifício, sendo sua substituição fácil e prevista na etapa de projeto	Muitos revestimentos de pisos, louças e metais sanitários
2	Manutenível	São duráveis, porém necessitam de manutenção periódica, e são passíveis de substituição ao longo da vida útil do edifício	Revestimentos de fachadas e janelas
3	Não manutenível	Devem ter a mesma vida útil do edifício, por não possibilitarem manutenção	Fundações e muitos elementos estruturais

O ANEXO C DA NBR15575-1

PERMITE ESTIMAR A VUP PARA QUALQUER SISTEMA, COM O USO DE 3 TABELAS

Tabela C.3 – Custo de manutenção e reposição ao longo da vida útil

Categoria	Descrição	Exemplos típicos
A	Baixo custo de manutenção	Vazamentos em metais sanitários
B	Médio custo de manutenção ou reparação	Pintura de revestimentos internos
C	Médio ou alto custo de manutenção ou reparação Custo de reposição (do elemento ou sistema) equivalente ao custo inicial	Pintura de fachadas, esquadrias de portas, pisos internos e telhamento
D	Alto custo de manutenção e/ou reparação Custo de reposição superior ao custo inicial Comprometimento da durabilidade afeta outras partes do edifício	Troca integral da impermeabilização de piscinas
E	Alto custo de manutenção ou reparação Custo de reposição muito superior ao custo inicial	Troca integral dos revestimentos de fachada e estrutura de telhados

NOTA A Tabela C.4 foi elaborada com base nos parâmetros descritos nas Tabelas C.1 a C.3.

ESTIMATIVA DE V.U.P. COM BASE EM 3 TABELAS

Tabela C.4 – Critérios para o estabelecimento da VUP das partes do edifício

Valor sugerido de VUP para os sistemas, elementos e componentes	Efeito da falha (Tabela C.1)	Categoria de VUP (Tabela C.2)	Categoria de custos (Tabela C.3)
Entre 5 % e 8 % da VUP da estrutura	F	1	A
Entre 8 % e 15 % da VUP da estrutura	F	1	B
Entre 15 % e 25 % da VUP da estrutura	E, F	1	C
Entre 25 % e 40 % da VUP da estrutura	D, E, F	2	D
Entre 40 % e 80 % da VUP da estrutura	Qualquer	2	D, E
Igual a 100 % da VUP da estrutura	Qualquer	3	Qualquer
NOTA 1 As VUP entre 5 % e 15 % da VUP da estrutura podem ser aplicáveis somente a componentes. As demais VUP podem ser aplicáveis a todas as partes do edifício (sistemas, elementos e componentes). NOTA 2 Existem internacionalmente diversas e variadas proposições para determinação da VUP do edifício. No entanto, em relação aos edifícios habitacionais, observa-se que elas apresentam notável convergência, situando a VUP destes edifícios entre 50 e 60 anos.			

Tabela C.6 – Exemplos de VUP^a aplicando os conceitos deste Anexo

Parte da edificação	Exemplos	VUP anos		
		Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura principal	Fundações, elementos estruturais (pilares, vigas, lajes e outros), paredes estruturais, estruturas periféricas, contenções e arrimos	≥ 50	≥ 63	≥ 75
Estruturas auxiliares	Muros divisórios, estrutura de escadas externas	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Vedação externa	Paredes de vedação externas, painéis de fachada, fachadas-cortina	≥ 40	≥ 50	≥ 60
Vedação interna	Paredes e divisórias leves internas, escadas internas, guarda-corpos	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Cobertura	Estrutura da cobertura e coletores de águas pluviais embutidos	≥ 20	≥ 25	≥ 30
	Telhamento	≥ 13	≥ 17	≥ 20
	Calhas de beiral e coletores de águas pluviais aparentes, subcoberturas facilmente substituíveis	≥ 4	≥ 5	≥ 6
	Rufos, calhas internas e demais complementos (de ventilação, iluminação, vedação)	≥ 8	≥ 10	≥ 12
Revestimento interno aderido	Revestimento de piso, parede e teto: de argamassa, de gesso, cerâmicos, pétreos, de tacos e assoalhos e sintéticos	≥ 13	≥ 17	≥ 20
Revestimento interno não aderido	Revestimentos de pisos: têxteis, laminados ou elevados; lambris; forros falsos	≥ 8	≥ 10	≥ 12
Revestimento de fachada aderido e não aderido	Revestimento, molduras, componentes decorativos e cobre-muros	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Piso externo	Pétreo, cimentados de concreto e cerâmico	≥ 13	≥ 17	≥ 20
Pintura	Pinturas internas e papel de parede	≥ 3	≥ 4	≥ 5
	Pinturas de fachada, pinturas e revestimentos sintéticos texturizados	≥ 8	≥ 10	≥ 12

MUDANÇAS DE PARADIGMA 10

PROBLEMAS EM ESTRUTURAS

14 –DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE

14.1 GENERALIDADES

...O período de tempo compreendido entre o início de operação ou uso de um produto e o momento em que o seu desempenho deixa de atender aos requisitos do usuário preestabelecidos é denominado vida útil.

FALHAS DE PROJETO Ruptura de Pilar
Edifício Residencial



Fonte: Suely Bueno e Thomas Carmona

FALHAS DE PROJETO Ruptura de Pilar



Fonte: Suely Bueno e Thomas Carmona

Laje pré-moldada fica sem apoio...

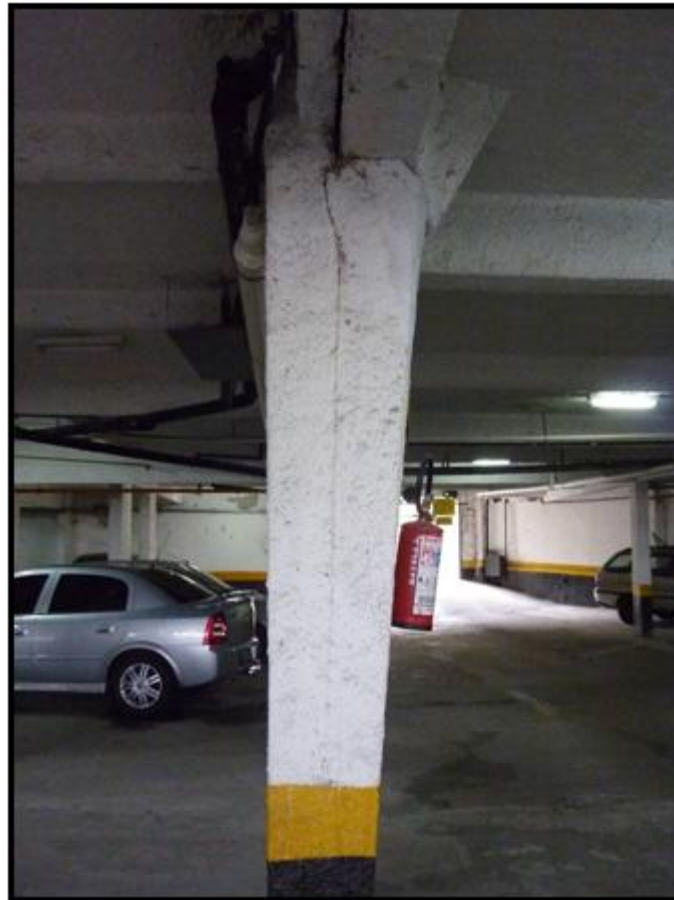
Ao telefone:

- Posso fazer uns furinhos nas lajes pré-moldadas, são apenas uns furos de 3"
- Mande a locação que eu vou dar uma verificada
- É que eu já fiz preciso apenas da sua aprovação
- Mande uma foto então para que eu possa analisar...



FALSA TRINCA EM SUBSOLOS

PROBLEMAS RECORRENTES



**ARGAMASSA DE REVESTIMENTO
APLICADA SOBRE JUNTA DE DILATAÇÃO**

MUDANÇA DE PARADIGMA 11

NOS PISOS

NBR15575-3

- Desníveis abruptos – Tolerâncias
- Frestas – Tolerâncias
- Problema dos pisos escorregadios e não escorregadios

PARTE 3 – PISOS

O que são desníveis abruptos?

Qual a tolerância máxima?

- **9.2.1 Critério – Desníveis abruptos**
- Para áreas privativas de um mesmo ambiente, eventuais desníveis abruptos no sistema de piso de até 5 mm não demandam tratamento especial. Desníveis abruptos superiores a 5 mm devem ter sinalização que garanta a visibilidade do desnível, por exemplo, por mudanças de cor, testeiras, faixas de sinalização.
- Para as áreas comuns deve ser atendida a ABNT NBR 9050.

PARTE 3 – PISOS

O que são frestas? Qual a tolerância máxima?

- **9.2.2 Critério – Frestas**
- Os sistemas de pisos não podem apresentar abertura máxima de frestas (ou juntas sem preenchimento), entre componentes do piso, maior que 4 mm, excetuando-se o caso de juntas de movimentação em ambientes externos.

9 – Segurança no uso e na operação

9.1 Requisito – Coeficiente de atrito da camada de acabamento

O risco de acidentes e quedas pode ser reduzido com a correta especificação do sistema de piso, uso de calçados apropriados, sinalização adequada, uso de corrimãos, manutenção e uso de produtos adequados de limpeza.

NBR15575-3:2013

9.1.1 Critério – Coeficiente de atrito dinâmico

...A resistência ao escorregamento não é uma característica intrínseca do material da superfície, além de não ser uma constante em todas as condições de utilização, uma vez que depende de uma série de fatores relacionados, como: o material empregado, tipo de solado que caminha sobre ele, meio físico entre o solado e a superfície do produto e a forma como o usuário interage com a superfície durante seu uso. Nenhuma destas variáveis pode ser responsabilizada isoladamente pela resistência ao escorregamento.

NBR15575-3:2013

Final do item 9.1.1

...A camada de acabamento dos sistemas de pisos de edificação habitacional deve apresentar coeficiente de atrito dinâmico em conformidade aos valores apresentados na ABNT

NBR13818:1997, Anexo N. São considerados ambientes onde é requerida resistência ao escorregamento áreas molhadas, rampas, escadas e áreas de uso comum e terraços.

TABELA INICIALMENTE PROPOSTA NA PARTE 3

Situação	Coeficiente de atrito dinâmico do piso	
	Área privativa	Área comum
Declividade $\leq 3\%$	$> 0,40$	$> 0,40$
$3\% < \text{Declividade} \leq 10\%$	$> 0,70$	$> 0,85$ 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

TABELA QUE CONSTA NO ANEXO N DA NBR13818-3:1997

Tabela N1 – Classificação do “Transport Road Research Laboratory	
Coeficiente de atrito	Uso
$< 0,40$	Satisfatório para instalações normais
$\geq 0,4$	Recomendado para uso onde se requer resistência ao escorregamento

Estudos parciais em andamento

Resistência ao escorregamento

Ensaio de Resistência ao Escorregamento

Produto: Cerâmica

Referencia: Porcelanato Esmaltado Brilhante

Medida Seco		Medida Molhado	
0,6	0,5	0,3	0,2
0,5	0,5	0,2	0,2
0,5	0,5	0,2	0,2
0,5	0,5	0,2	0,2
0,5		0,2	



CONSIDERAÇÕES SOBRE COEFICIENTE DE ATRITO

A resistência ao escorregamento não é uma característica intrínseca da superfície do material

Depende de vários fatores:

- ❖ tipo de superfície do produto,
- ❖ tipo de solado que caminha sobre o mesmo;
- ❖ e do meio físico entre o solado e a superfície do produto.

Não existe **material antiderrapante**, mas sim **condição antiderrapante**

Produtos com coeficiente de atrito superior a 0,7 são ásperos e não são de fácil manutenção (limpabilidade).

ESTUDOS E ENSAIOS COM MÁQUINAS TORTUS

Fonte: ISO

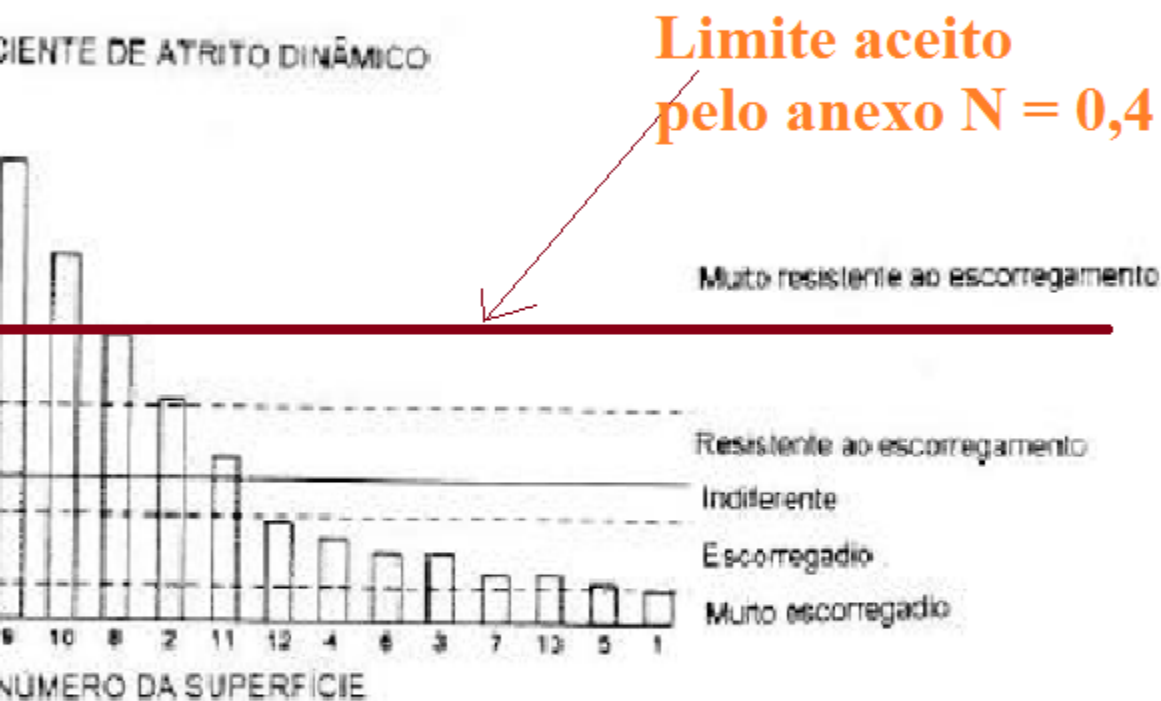
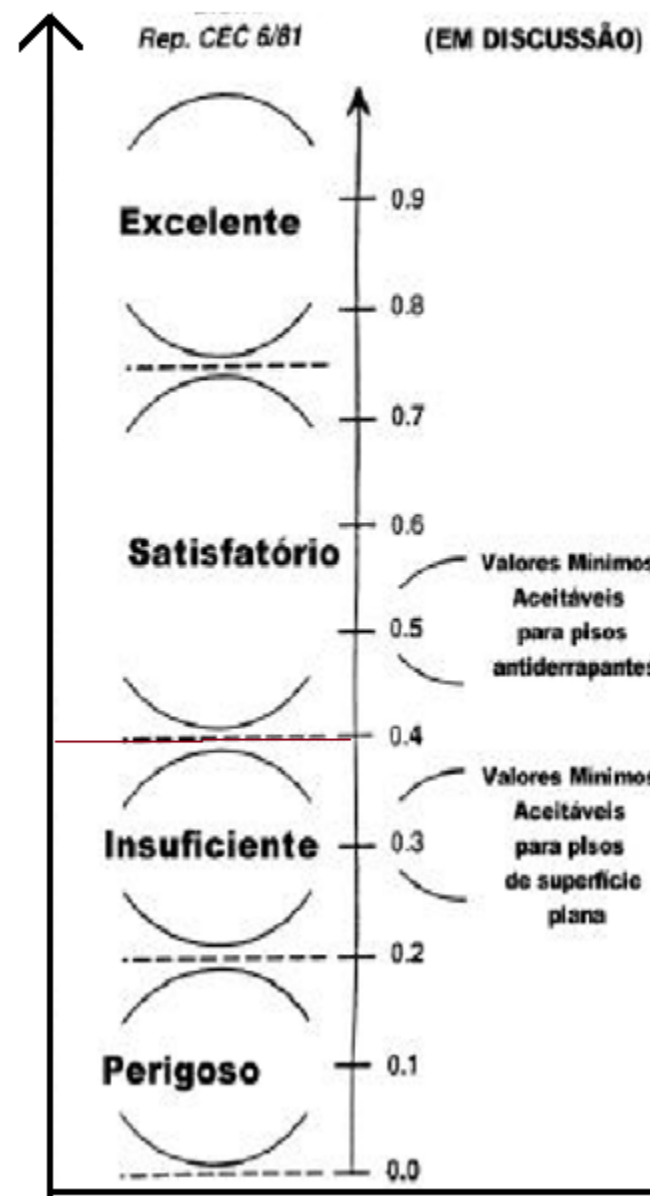


Figura 2.1

Classificação dos coeficientes de atrito dinâmico e resistência ao escorregamento das superfícies ensaiadas



VARIAÇÕES EM ENSAIOS COM MAQUINA “TORTUS” EM 1999

Comparações inter-laboratoriais [27] foram realizadas e considerado algumas influências e suas conseqüentes implicações sobre o Tortus, como meio para a determinação do coeficiente de atrito em pisos cerâmicos e outros materiais para piso. Foram realizados testes com diferente operadores, tipos de pisos, direções de ensaio, métodos de análise, e diferentes deslizadores, concluindo-se que o Tortus chega a variações de leituras de 0,1 ou mais, e que variações entre médias de 10,7%.

DISSERTAÇÃO DO ENGº OSCAR KHOITI UENO, EM MAIO 1999

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM METROLOGIA CIENTÍFICA
E INDÚSTRIAL

AVALIAÇÃO METROLÓGICA DE UM SISTEMA DE MEDIÇÃO DO
COEFICIENTE DE ATRITO EM PISOS CERÂMICOS

MUDANÇA DE PARADIGMA 12

INCUMBÊNCIAS DOS INTERVENIENTES

NBR15575-1:2013

5 Incumbências dos intervenientes

- **5.1 Generalidades**
- As incumbências técnicas de cada um dos intervenientes encontram-se estabelecidas em 5.2 a 5.5 e na ABNT NBR 5671:1990.
- **5.2 Fornecedor de insumo, material, componente e/ou sistema**
- Convém que fabricantes de produtos, sem normas brasileiras específicas ou que não tenham seus produtos com o desempenho caracterizado, forneçam resultados comprobatórios do desempenho de seus produtos com base nesta

ADVERTÊNCIA: Cuidado com as informações fornecidas por laboratórios, baseadas em condições pré-fixadas de ensaio.

5 – Incumbências dos intervenientes

- **5.3 Projetista**
- Os projetistas devem estabelecer a Vida Útil de Projeto (VUP) de cada sistema que compõe esta Norma, conforme a Seção 14.
- Cabe ao projetista o papel de especificar materiais, produtos e processos que atendam ao desempenho mínimo estabelecido nesta Norma com base nas normas prescritivas e no desempenho declarado pelos fabricantes dos produtos a serem empregados em projeto.]
- Quando as normas específicas de produtos não caracterizem desempenho, ou quando não existirem normas específicas, ou quando o fabricante não publica o desempenho de seu produto, é recomendável ao projetista solicitar informações ao fabricante para balizar as decisões de especificação.
- Quando forem considerados valores de VUP maiores que os mínimos estabelecidos nesta Norma, estes devem constar dos projetos e/ou memorial de cálculo.

5 – Incumbências dos intervenientes

- 5.4 Construtor e incorporador
- 5.4.1 INCUMBÊNCIA DO INCORPORADOR, E NÃO DA EMPRESA CONSTRUTORA, IDENTIFICAR RISCOS PREVISÍVEIS (aterro sanitário, contaminação de lençol freático, agentes agressivos no solo, etc.)
- 5.4.2 INCUMBÊNCIA DO INCORPORADOR OU DO CONSTRUTOR PREPARAR OS MANUAIS DO PROPRIETÁRIO E DO SÍNDICO
- 5.4.3 OS MANUAIS DEVEM EXPLICITAR NO MÍNIMO OS PRAZOS DE GARANTIA CITADOS NO ANEXO D DA PARTE 1, ATENDENDO À.
- NOTA Recomenda-se que os prazos de garantia estabelecidos no Manual de Uso, Operação e Manutenção, ou documento similar, sejam iguais ou maiores que os apresentados no Anexo D.

5 – Incumbências dos intervenientes

- **5.5 Usuário**
- Ao usuário ou seu preposto cabe realizar a manutenção, de acordo com o estabelecido na ABNT NBR 5674 e o Manual de Uso, Operação e Manutenção, ou documento similar (ver 3.26).
- O usuário não pode efetuar modificações que piorem o desempenho original entregue pela construtora.

6.3 Diretrizes para implantação e entorno

- **6.3.1 Implantação**
- Para edifícios ou conjuntos habitacionais com local de implantação definido, os projetos de arquitetura, da estrutura, das fundações, contenções e outras eventuais obras geotécnicas devem ser desenvolvidos com base nas características do local da obra (topográficas, geológicas, etc.), avaliando-se convenientemente os **riscos de deslizamentos, enchentes, erosões, vibrações transmitidas por vias férreas, vibrações transmitidas por trabalhos de terraplenagem e compactação do solo, ocorrência de subsidência do solo, presença de crateras em camadas profundas, presença de solos expansíveis ou colapsíveis, presença de camadas profundas deformáveis e outros.**
- Devem ainda ser considerados riscos de explosões oriundas do confinamento de gases resultantes de aterros sanitários, solos contaminados, proximidade de pedreiras e outros, tomando-se as providências necessárias para que não ocorram prejuízos à segurança e à funcionalidade da obra.

6.3.2 Entorno

- Os projetos devem ainda prever as interações entre construções próximas, considerando-se convenientemente as eventuais sobreposições de bulbos de pressão, efeitos de grupo de estacas, rebaixamento do lençol freático e desconfinamento do solo em função do corte do terreno.
- Tais fenômenos também não podem prejudicar a segurança e a funcionalidade da obra, bem como de edificações vizinhas.
- O desempenho da edificação está intimamente associado a todos os projetos de implantação e ao desempenho das fundações, devendo ser atendidas as disposições das Normas aplicáveis, particularmente das
 - NBR8044 Projeto geotécnico – Procedimento
 - NBR5629 – Execução de tirantes ancorados no terreno
 - NBR11682 – Estabilidade de encostas
 - NBR6122 – Projeto e execução de fundações
 - NBR12722 - Discriminação de serviços para construção de edifícios - Procedimento

13 Desempenho térmico

Pode ser feito por simulação computacional

ABNT NBR 15575-1:2013

11.2 Simulação computacional

Para as simulações computacionais recomenda-se o emprego do programa ENERGY PLUS, disponibilizado gratuitamente pelo governo americano.

Cabe a V. aprender a usá-lo.

Tabela 2 — Critério de avaliação de desempenho térmico para condições de verão

Nível de desempenho NORMATIVO	Critério	
	Zonas 1 a 7	Zona 8
M	$T_{i,máx.} \leq T_{e,máx.}$	$T_{i,máx.} \leq T_{e,máx.}$
$T_{i,máx.}$ é o valor máximo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius. $T_{e,máx.}$ é o valor máximo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em graus Celsius. NOTA Zonas bioclimáticas de acordo com a ABNT NBR 15220-3.		

Tabela E.1 – Critério de avaliação de desempenho térmico para condições de verão

Nível de desempenho INFORMATIVO	Critério	
	Zonas 1 a 7	Zona 8
M	$T_{i,máx.} \leq T_{e,máx.}$	$T_{i,máx.} \leq T_{e,máx.}$
I	$T_{i,máx.} \leq (T_{e,máx.} - 2\text{ °C})$	$T_{i,máx.} \leq (T_{e,máx.} - 1\text{ °C})$
S	$T_{i,máx.} \leq (T_{e,máx.} - 4\text{ °C})$	$T_{i,máx.} \leq (T_{e,máx.} - 2\text{ °C})$ e $T_{i,mín.} \leq (T_{e,mín.} + 1\text{ °C})$
$T_{i,máx.}$ é o valor máximo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius. $T_{e,máx.}$ é o valor máximo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em graus Celsius. $T_{i,mín.}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius. $T_{e,mín.}$ 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.		

Tabela 3 — Critério de avaliação de desempenho térmico para condições de inverno
NORMATIVO

Nível de desempenho	Critério	
	Zonas bioclimáticas 1 a 5	Zonas bioclimáticas 6, 7 e 8
M	$T_{i,mín.} \geq (T_{e,mín.} + 3 \text{ °C})$	Nestas zonas, este critério não pode ser verificado.
$T_{i,mín.}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius; $T_{e,mín.}$ 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.		

Tabela E.2 – Critério de avaliação de desempenho térmico para condições de inverno
INFORMATIVO

Nível de desempenho	Critério	
	Zonas bioclimáticas 1 a 5	Zonas bioclimáticas 6, 7 e 8
M	$T_{i,mín.} \geq (T_{e,mín.} + 3 \text{ °C})$	Nestas zonas, este critério não precisa ser verificado
I	$T_{i,mín.} \geq (T_{e,mín.} + 5 \text{ °C})$	
S	$T_{i,mín.} \geq (T_{e,mín.} + 7 \text{ °C})$	

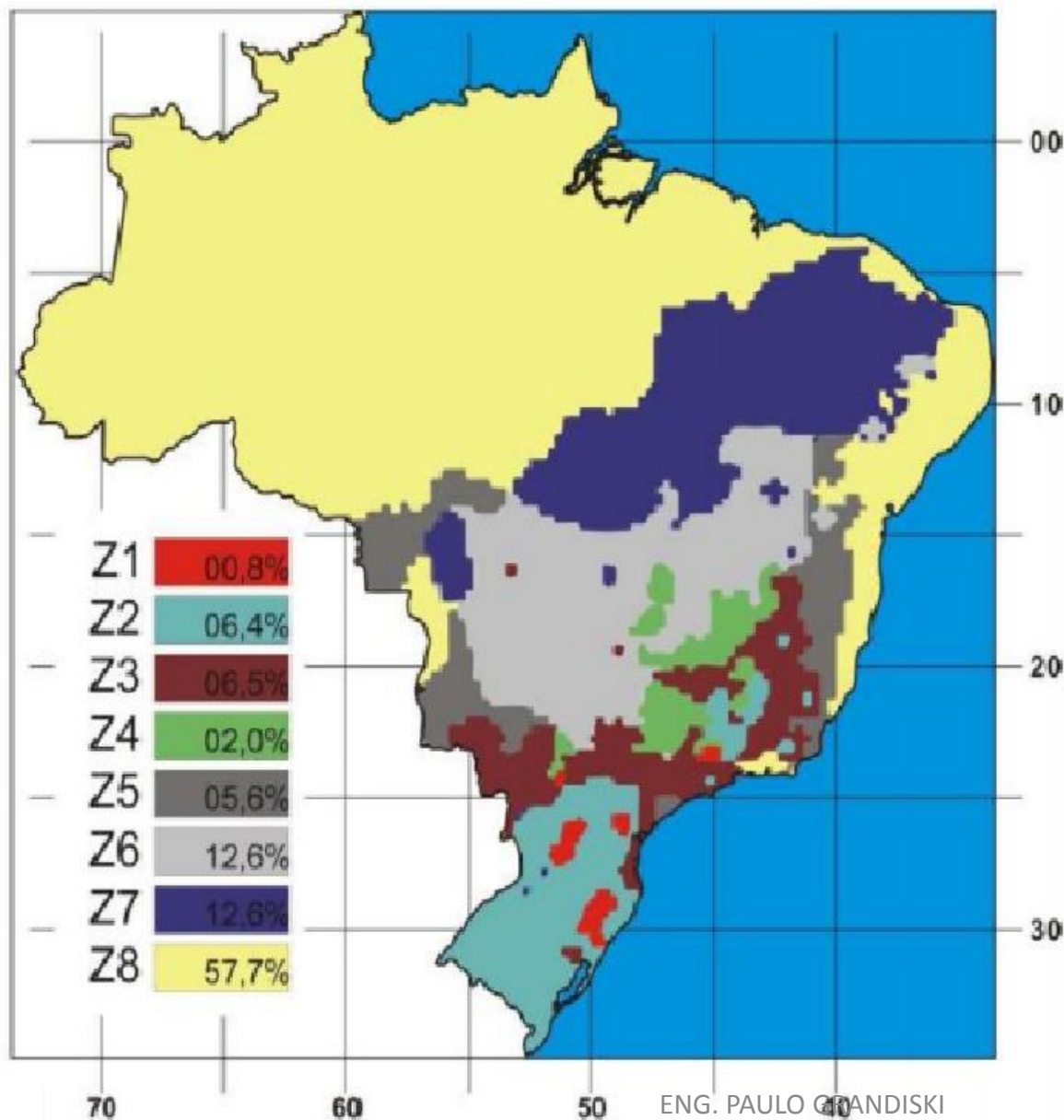
$T_{i,mín.}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius.

$T_{e,mín.}$ 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.

ENG. PAULO GRANDISKI72

ZONAS BIOCLIMÁTICAS DO BRASIL, conforme NBR15220-3



11.4 DA PARTE 1
Requisitos de
desempenho no inverno

...

Nas zonas 6, 7 e 8 não é
necessário realizar
avaliação de desempenho
térmico no inverno

ABNT15575-4
ÁREAS MÍNIMAS DE VENTILAÇÃO

Tabela 13 — Área mínima de ventilação em dormitórios e salas de estar

Nível de desempenho	Aberturas para ventilação (A)	
	Zonas 1 a 7 Aberturas médias	Zona 8 Aberturas grandes
Mínimo	$A \geq 7\%$ da área de piso	$A \geq 12\%$ da área de piso REGIÃO NORTE DO BRASIL $A \geq 8\%$ da área de piso REGIÃO NORDESTE E SUDESTE DO BRASIL
NOTA Nas zonas de 1 a 6 as áreas de ventilação devem ser passíveis de serem vedadas durante o período de frio.		

→ **ATENÇÃO**

14 DESEMPENHO LUMÍNICO

13 – Desempenho lumínico

Iluminação natural
Tabela 4 — Níveis de iluminância geral para iluminação natural*

Dependência	Iluminância geral (lux) para o nível mínimo de desempenho M
Sala de estar Dormitório Copa/cozinha Área de serviço	≥ 60
Banheiro Corredor ou escada interna à unidade Corredor de uso comum (prédios) Escadaria de uso comum (prédios) Garagens/estacionamentos	Não requerido
* Valores mínimos obrigatórios, conforme método de avaliação de 13.2.2. NOTA 1 Para os edifícios multipiso, são permitidos para as dependências situadas no pavimento térreo ou em pavimentos abaixo da cota da rua, níveis de iluminância ligeiramente inferiores aos valores especificados na tabela acima (diferença máxima de 20 % em qualquer dependência). NOTA 2 Os critérios desta tabela não se aplicam às áreas confinadas ou que não tenham iluminação natural. NOTA 3 Deve-se verificar e atender às condições mínimas requeridas pela legislação local.	

O Anexo E contém recomendações de outros níveis de desempenho relativos a estes critérios.

13.2.6 Comunicação com o exterior

Recomenda-se que a iluminação natural das salas de estar e dormitórios, seja provida de vãos de portas ou de janelas. No caso das janelas, recomenda-se que a cota do peitoril esteja posicionada no máximo a 100 cm do piso interno, e a cota da testeira do vão no máximo a 220 cm a partir do piso interno, conforme Figura 1.

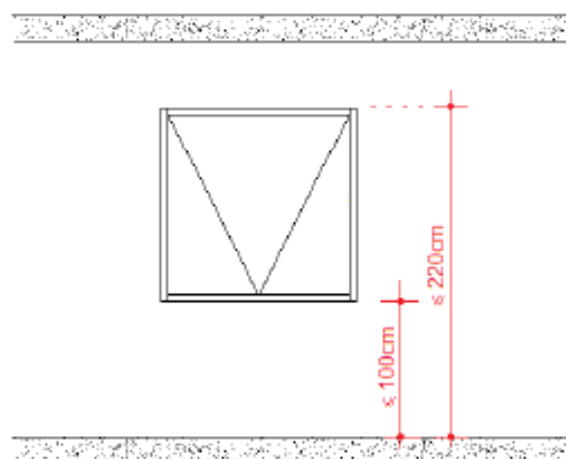


Figura 1 — Sugestão de alturas de janelas

15 DESEMPENHO ACÚSTICO

NORMAS BASICAS DE ACÚSTICA, EXISTENTES MAS DESATUALIZADAS

NBR10151:2000 ACÚSTICA corrigida em 2003

**Avaliação do ruído em áreas habitadas,
visando o conforto da comunidade - Procedimento**

NBR10152:1987 - corrigida em 1992

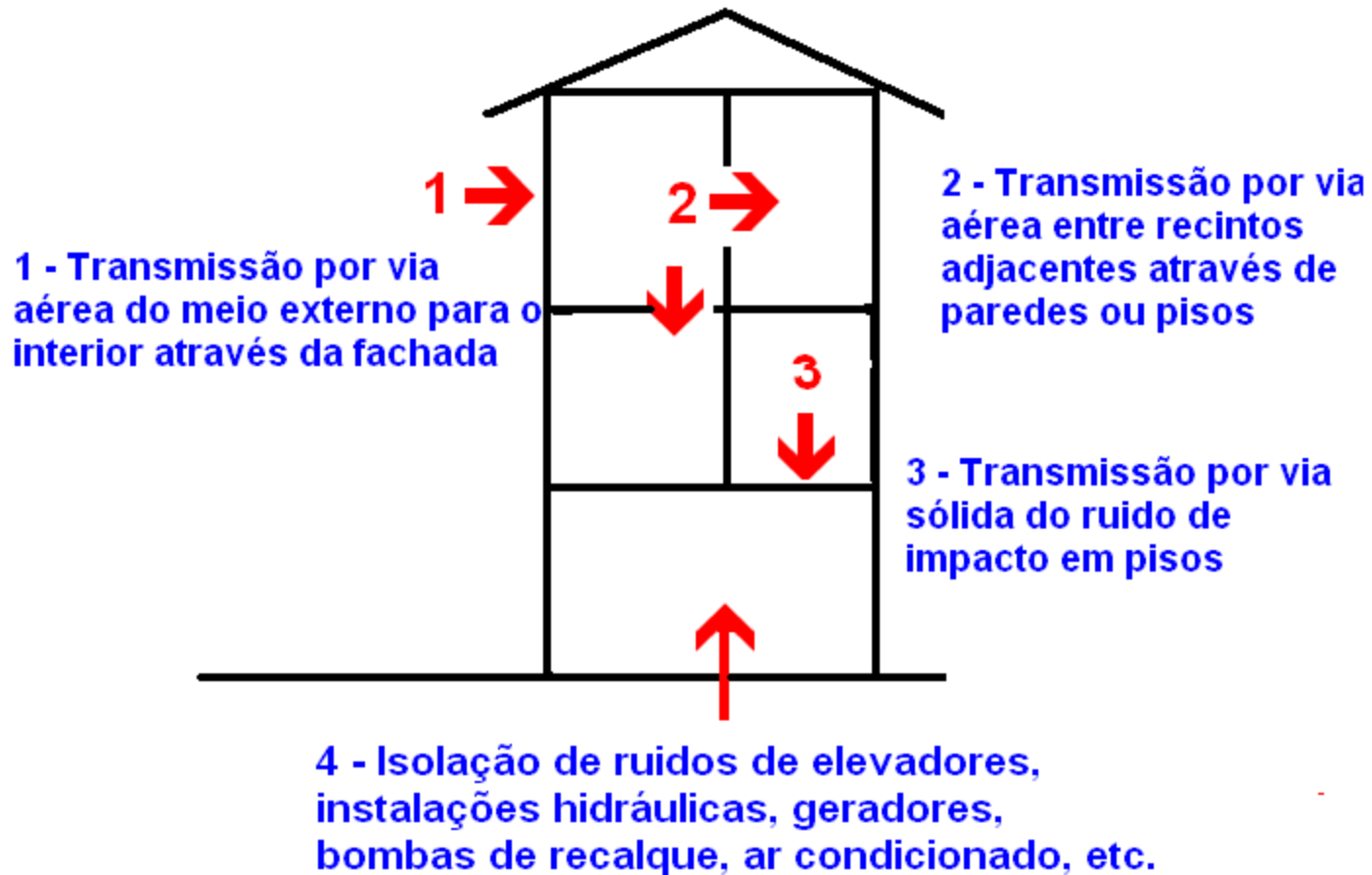
Níveis de ruído para conforto acústico - Procedimento

Outras normas sobre acústica

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

NBR 8572 - Fixação de valores de redução de nível de ruído para tratamento acústico de edificações expostas ao ruído aeronáutico, 30/08/1984.

FORMAS DE PROPAGAÇÃO DE RUIDOS



PROBLEMAS COM ACÚSTICA

- **1 – RUIDOS EXTERNOS**: Onde medir? A 2m da fachada, ao nível do térreo? Andares altos podem apresentar níveis bem acima, com influência de avenidas, estradas, etc. a mais de 600m de distância
- **3 – RUIDOS DE IMPACTO**: Como medir? Na laje, como é entregue? Incluindo o acabamento previsto em manual?
- Conflitos das normas específicas com a norma de desempenho.
- **AVANÇO PARA MELHORAR O CONFORTO ACÚSTICO:**

Norma NBR10152 – Conforto acústico em dormitórios

- Versão em vigor: 45dB
- Valor proposto na atual versão: 39dB

DIFERENÇAS ENTRE:
DESEMPENHO ACÚSTICO NORMATIVO
CONFORTO ACÚSTICO

Descobertas no campo

DESEMPENHO DE ISOLAMENTO ACÚSTICO	
Inteligibilidade/Capacidade de entendimento do que se está falando no ambiente adjacente	Isolamento sonoro DnTw em decibéis
Claramente audível: ouve e entende	35
Audível: ouve, entende com dificuldade	40
Audível: não entende	45
Não audível	≥50
Fonte: Adaptado de Australian Acustical Association - 2010	
Dicas 1mm de fresta no chumbamento de janelas pode aumentar em 10dB a isolação n de normatizado T de standardized - w de weight (ponderado)	

ABNT NBR15575-3:2013

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

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

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

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

ABNT NBR15575-4:2013

Tabela 16 – Parâmetros acústicos de verificação

Símbolo	Descrição	Norma	Aplicação
R_w	Índice de redução sonora ponderado	ISO 10140-2 ISO 717-1	Componentes, em laboratório
$D_{nT,w}$	Diferença padronizada de nível ponderada	ISO 140-4 ISO 717-1	Vedações verticais e horizontais internas, em edificações (paredes etc.)
$D_{2m,nT,w}$	Diferença padronizada de nível ponderada a 2 m de distância da fachada	ISO 140-5 ISO 717-1	Fachadas, em edificações Fachadas e coberturas em casas térreas e sobrados
NOTA Como as normas ISO referenciadas não possuem versão em português, foram mantidos os símbolos nelas consignados com os seguintes significados: R_w – índice de redução sonora ponderado (<i>weighted sound reduction index</i>). $D_{nT,w}$ – diferença padronizada de nível ponderada (<i>weighted standardized level difference</i>). $D_{2m,nT,w}$ – diferença padronizada de nível ponderada a 2 m (<i>weighted standardized level difference at 2 m</i>).			

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

Classe de ruído	Localização da habitação	$D_{2m,nT,w}$ dB
I	Habitação localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas	≥ 20
II	Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III	≥ 25
III	Habitação sujeita a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que esteja de acordo com a legislação	≥ 30
NOTA 1 Para vedação externa de salas, cozinhas, lavanderias e banheiros, não há requisitos específicos. NOTA 2 Em regiões de aeroportos, estádios, locais de eventos esportivos, rodovias e ferrovias, há necessidade de estudos específicos.		

ABNT NBR15575-4

Tabela 18 – Valores mínimos da diferença padronizada de nível ponderada, $D_{nT,w}$, entre ambientes

Elemento	$D_{nT,w}$ dB
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório	≥ 40
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	≥ 45
Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos	≥ 40
Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria dos pavimentos	≥ 30
Parede cega 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	≥ 45
Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo <i>hall</i> ($D_{nT,w}$ obtida entre as unidades).	≥ 40

COMO E ONDE MEDIR

DIFERENÇA L' e R_w

Semelhança com tempo em aberto

TABELAR RUÍDO EXTERNO?

Fortaleza

Diferença D

NIVEL DE PRESSÃO SONORA DE IMPACTO PADRONIZADO PONDERADO $L'_{nT,w}$

Representa o ruído de impacto (caminhamento, queda de objetos e outros) entre unidades habitacionais

Essa pressão sonora é resultado de 2 parcelas:

- a primeira devida à irradiação direta, decorrente da vibração da própria laje de piso/teto de separação entre as unidades habitacionais;
- a segunda devida a vibrações transmitidas da laje para as paredes de vedação do ambiente de recepção.

NÍVEL DE PRESSÃO SONORA DE IMPACTO PADRONIZADO REF. A 20 µPa

AMBIENTE (APT.)	MATERIAL		L _{nT} , w dB	Nível desem p
E1 Laje 120mm, fck 30Mpa. Paredes de alvenaria com 115/145mm internas e 190mm externas, sem revestimentos	Manta acústica Laticrete compósito de elastômeros		58	I
E2 Laje 120mm, paredes sem revestimento,teto com revestimento	Manta acústica AUB800		58	I
E3 Laje 120mm, contrapiso de 50mm, paredes sem revestimento;teto revestido	Manta plástica 10mm Joongo		52	s
E4 Laje 120mm, contrapiso de 50mm, paredes sem revestimento, teto revestido	Manta de compósito fibroso 10mm, da Toro ACUSTICFLEX		57	I
E5 Laje 120mm, contrapiso de 50mm, paredes sem revestimento, teto revestido	Compósito de elastômeros Impactsoft, 3mm		64	I
E6 Laje 120mm, contrapiso de 50mm, paredes sem revestimento, teto revestido	Compósito plástico 5mm Joongbo		60	I

PROGRESSO NA EXECUÇÃO - LAJE-ZERO

Economiza o contra-piso

Agrava o problema de isolamento acústica!



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**



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 < 55	Intermediário (I) 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

RUIDOS PROVOCADOS PELAS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

NBR15575-6:2013

- ANEXO B - INFORMATIVO

Tabela B.1 – Parâmetros acústicos de verificação

Símbolo	Descrição	Norma	Aplicação
$L_{Aeq,nT}$	Nível de pressão sonora equivalente, padronizado de equipamento predial	ISO 16032	Ruído gerado durante a operação de equipamento predial
$L_{ASmáx.,nT}$	Nível de pressão sonora máximo, padronizado de equipamento predial	ISO 16032	Ruído gerado durante a operação de equipamento predial
$L_{Aeq,ai}$	Nível de pressão sonora equivalente no ambiente interno, com equipamento fora de operação	ISO 16032	Nível de ruído no ambiente, com o equipamento fora de operação

Consequências: uso de tubulações com maior espessura e/ou protegidas com camada de isolamento acústica

RUIDOS PROVOCADOS PELAS INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS NBR15575-6

- ANEXO B - INFORMATIVO

Tabela B.3 – Valores máximos do nível de pressão sonora máximo, $L_{ASmáx.,nT}$, medido em dormitórios



$L_{ASmáx.,nT}$ dB(A)	Nível de desempenho
≤ 36	S
≤ 39	I
≤ 42	M

Consequências: uso de tubulações com maior espessura e/ou protegidas com camada de isolamento acústica

CONCLUSÃO FINAL: CHEGAMOS AO FINAL DA ESTRADA QUE
PRETENDE CONDUZIR A CONSTRUÇÃO BRASILEIRA AO “ESTADO
DA ARTE” DE CONSTRUIR TUPINIQUIM.
RESTA TERMINAR SUA PAVIMENTAÇÃO...



Aguarde o resultado das Comissões de Estudos que estão preparando os textos das novas normas de acústica NBR10151 E NBR10152, que ainda devem passar por consulta nacional.

FIM. OBRIGADO PELA ATENÇÃO.

EMAIL

grandiski@gmail.com

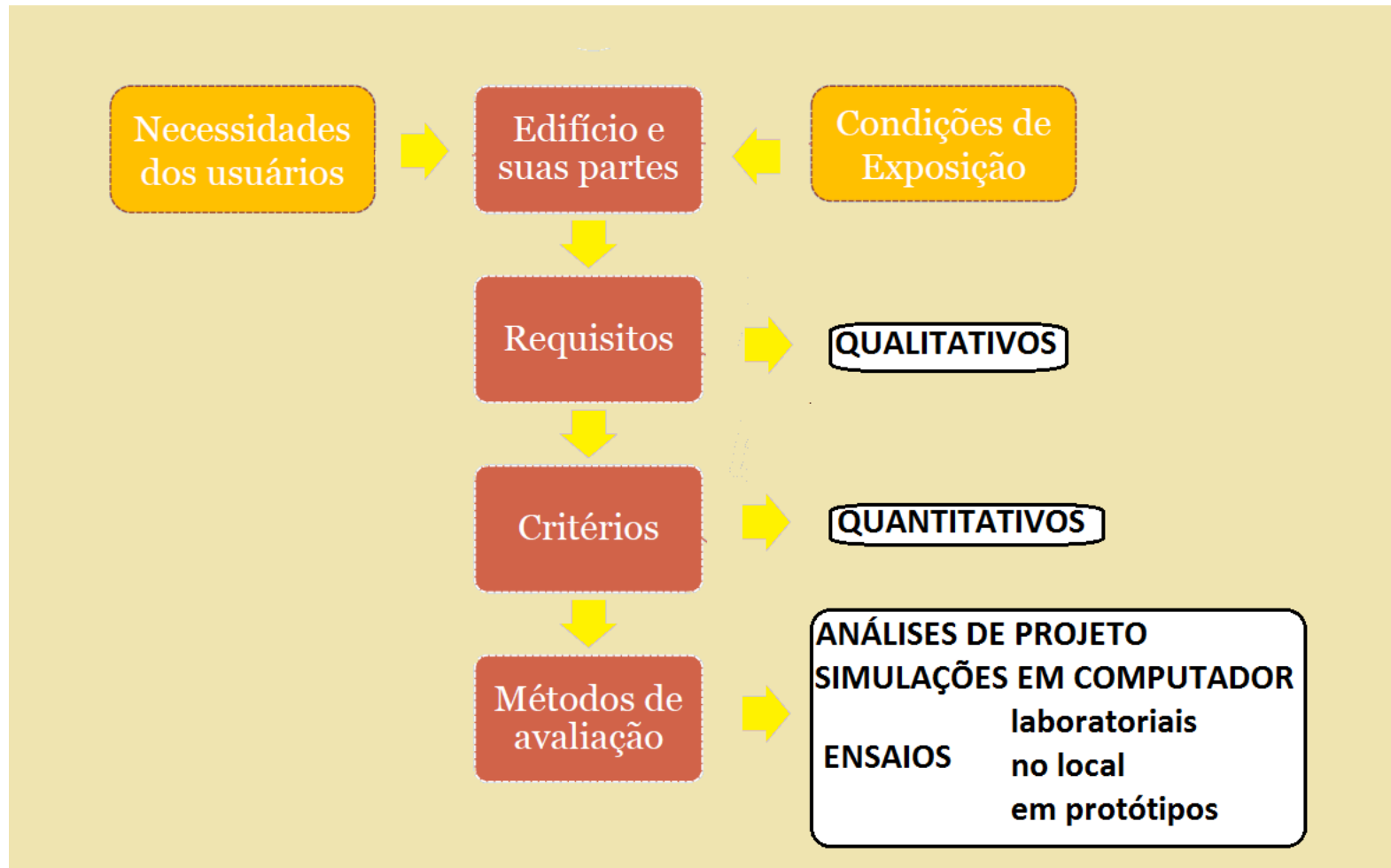
GRUPO DE DISCUSSÃO “PERICIASEAVALIACOES”

<http://br.groups.yahoo.com/group/periciaseavaliacoes/>

BLOG “ENGENHARIA LEGAL”, de livre acesso no portal

www.piniweb.com.br

ESQUEMA GERAL DAS NORMAS DE DESEMPENHO



NOTA IMPORTANTE ABAIXO DO ITEM

3.42 – VIDA UTIL (VU)

- O correto uso e operação da edificação e das suas partes, a constância e efetividade das operações de limpeza e manutenção, alterações climáticas e níveis de poluição no local da obra, mudanças no entorno da obra ao longo do tempo (trânsito de veículos, obras de infraestrutura, expansão urbana, etc.) interferem na vida útil, além da vida útil de projeto, das características dos materiais e da qualidade da construção como um todo.

NOTA IMPORTANTE ABAIXO DO ITEM 3.42 VIDA UTIL (VU) **continuação II**

- As negligências no atendimento integral dos programas definidos no manual de uso, operação e manutenção da edificação, bem como ações anormais do meio ambiente, irão reduzir o tempo de vida útil, podendo este ficar menor que o prazo teórico calculado como vida útil de projeto.

COMENTÁRIO: Fica explícita a influência dos fornecedores na redação da norma, inserindo “a priori” itens prévios de defesa em casos de lides judiciais.

CONSEQUÊNCIA: Fica a cargo dos condomínios atenderem e **COMPROVAREM** a todas as instruções de manutenção constantes das NBR14037 e NBR5674

TABELA A1
Temperaturas típicas de capitais Brasileiras

	média das mínimas	média das máximas
CIDADE	Temperatura mínima	Temperatura máxima
AM - MANAUS	22,7	32,9
BA - SALVADOR	21,3	30,0
SP – São Paulo	11,7	28,0
RJ – Rio de Janeiro	18,4	30,2
RS – Porto Alegre	10,7	30,2

11.3 Requisitos de desempenho no verão

- **11.3.1 Critério – Valores máximos de temperatura**
- O valor máximo diário da temperatura do ar interior de recintos de permanência prolongada, tais como, salas e dormitórios, sem a presença de fontes internas de calor (ocupantes, lâmpadas, outros equipamentos em geral), deve ser sempre menor ou igual ao valor máximo diário da temperatura do ar exterior.
- O nível para aceitação é o M (denominado mínimo), ou seja, atende ao critério de 11.3.1 mostrado na Tabela 2:

Requisitos no inverno

- **11.4 Requisitos de desempenho no inverno**
- Apresentar condições térmicas no interior do edifício habitacional melhores que do ambiente externo, no dia típico de inverno, conforme 11.4.1, nas zonas bioclimáticas 1 a 5. Nas zonas 6, 7 e 8 não é necessário realizar avaliação de desempenho térmico para inverno.
- **11.4.1 Critério – Valores mínimos de temperatura**
- Os valores mínimos diários da temperatura do ar interior de recintos de permanência prolongada, tais como, salas e dormitórios, no dia típico de inverno, devem ser sempre maiores ou iguais à temperatura mínima externa acrescida de 3 °C.

13 – Desempenho lumínico

Iluminação artificial

Tabela 6 — Níveis de iluminamento geral para iluminação artificial

Dependência	Iluminamento geral para o nível mínimo de desempenho lux
Sala de estar Dormitório Banheiro Área de serviço	≥ 100
Copa/cozinha	$\geq 200^*$
Corredor ou escada interna à unidade Corredor de uso comum (prédios) Escadaria de uso comum (prédios) Garagens/estacionamentos internos e cobertos	$\geq 75^*$
Garagens/estacionamentos descobertos	$\geq 20^*$
* Valores obtidos da ABNT NBR 5413.	
NOTA Deve-se verificar e atender às condições mínimas requeridas pela legislação local.	

O Anexo E contém recomendações de outros níveis de desempenho relativos a estes critérios.

ANEXO E

INFORMATIVO

APRESENTA OS NÍVEIS PARA PADRÕES I e S

Tabela E.3 – Níveis de iluminação natural

Dependência	Iluminamento geral para os níveis de desempenho lux		
	M*	I	S
Sala de estar Dormitório Copa/cozinha Área de serviço	≥ 60	≥ 90	≥ 120
Banheiro Corredor ou escada interna à unidade Corredor de uso comum (prédios) Escadaria de uso comum (prédios) Garagens/estacionamentos	Não requerido	≥ 30	≥ 45
* Valores mínimos obrigatórios, conforme 13.2.1. NOTA 1 Para os edifícios multipiso, são permitidos para as dependências situadas no pavimento térreo ou em pavimentos abaixo da cota da rua níveis de iluminância ligeiramente inferiores aos valores especificados na tabela acima (diferença máxima de 20 % em qualquer dependência). NOTA 2 Os critérios desta tabela não se aplicam às áreas confinadas ou que não tenham iluminação natural. NOTA 3 Deve-se verificar e atender às condições mínimas requeridas pela legislação local.			

Tabela E.5 – Níveis de iluminamento geral para iluminação artificial

Dependência	Iluminamento geral para os níveis de desempenho lux		
	M*	I	S
Sala de estar Dormitório Banheiro Área de serviço Garagens/estacionamentos internos e cobertos	≥ 100	≥ 150	≥ 200
Copa/cozinha	≥ 200	≥ 300	≥ 400
Corredor ou escada interna à unidade Corredor de uso comum (prédios) Escadaria de uso comum (prédios)	≥ 100	≥ 150	≥ 200
Garagens/estacionamentos descobertos	≥ 20	≥ 30	≥ 40
* Valores mínimos obrigatórios, conforme 13.3.1.			

OUTROS ITENS DA NBR15575-1

15- SAÚDE, HIGIENE E QUALIDADE DO AR

15.2 Requisito – Proliferação de microorganismos

Propiciar condições de salubridade no interior da edificação, considerando as condições de umidade e temperatura no interior da unidade habitacional, aliadas ao tipo dos sistemas utilizados na construção.

15.2.1 Critério

O requisito mencionado deve atender aos critérios fixados na legislação vigente.

15.2.2 Método de avaliação

Verificação pelos métodos de ensaios estabelecidos na legislação vigente.

16 Funcionalidade e acessibilidade

16.1.1 Critério – Altura mínima de pé direito

A altura mínima de pé-direito não pode ser inferior a 2,50 m.

Em vestíbulos, halls, corredores, instalações sanitárias e despensas é permitido que o pé-direito seja reduzido ao mínimo de 2,30 m.

17 Conforto tátil e antropodinâmico

17.2 Requisito – Conforto tátil e adaptação ergonômica

Não prejudicar as atividades normais dos usuários, dos edifícios habitacionais, quanto ao caminhar, apoiar, limpar, brincar e ações semelhantes.

Não apresentar rugosidades, contundências, depressões ou outras irregularidades nos elementos, componentes, equipamentos e quaisquer acessórios ou partes da edificação

17.3 Requisito – Adequação antropodinâmica de dispositivos de manobra

Apresentar formato compatível com a anatomia humana. Não requerer esforços excessivos para a manobra e movimentação.

17.3.1 Critério – Força necessária para o acionamento de dispositivos de manobra

Os componentes, equipamentos e dispositivos de manobra devem ser projetados, construídos e montados de forma a evitar que a força necessária para o acionamento não exceda 10 N nem o torque ultrapasse 20 N.m.

18 Adequação ambiental

18.2 Projeto e implantação de empreendimentos

A implantação do empreendimento deve considerar os riscos de desconfinamento do solo, deslizamentos de taludes, enchentes, erosões, assoreamento de vales ou cursos d'água, lançamentos de esgoto a céu aberto, contaminação do solo ou da água por efluentes ou outras substâncias, além de outros riscos similares.

Independentemente dessas recomendações, devem ser atendidos os requisitos das ABNT NBR 8044 e ABNT NBR 11682, bem como da legislação vigente.

NBR8044 = Projeto geotécnico – Procedimento

NBR 11682 = Estabilidade de encostas

NBR15575-1 ANEXO F

INFORMATIVO

Tabela F.1 – Móveis e equipamentos-padrão

Atividades essenciais/Cômodo	Móveis e equipamentos-padrão
Dormir/Dormitório de casal	Cama de casal + guarda-roupa + criado-mudo (mínimo 1)
Dormir/Dormitório para duas pessoas (2º Dormitório)	Duas Camas de solteiro + guarda-roupa + criado-mudo ou mesa de estudo
Dormir/Dormitório para uma pessoa (3º Dormitório)	Cama de solteiro + guarda-roupa + criado-mudo
Estar	Sofá de dois ou três lugares + armário/estante + poltrona
Cozinhar	Fogão + geladeira + pia de cozinha + armário sobre a pia + gabinete + apoio para refeição (2 pessoas)
Alimentar/tomar refeições	Mesa + quatro cadeiras
Fazer higiene pessoal	Lavatório + chuveiro (box) + vaso sanitário NOTA No caso de lavabos, não é necessário o chuveiro.
Lavar, secar e passar roupas	Tanque (externo para unidades habitacionais térreas) + máquina de lavar roupa
Estudar, ler, escrever, costurar, reparar e guardar objetos diversos	Escrivaninha ou mesa + cadeira

Tabela F.2 – Dimensões mínimas de mobiliário e circulação

Ambiente	Mobiliário			Circulação m	Observações
	Móvel ou equipamento	Dimensões m			
		l	p		
Sala de estar	Sofá de 3 lugares com braço	1,70	0,70	Prever espaço de 0,50 m na frente do assento, para sentar, levantar e circular.	A largura mínima da sala de estar deve ser de 2,40 m Número mínimo de assentos determinado pela quantidade de habitantes da unidade, considerando o número de leitos
	Sofá de 2 lugares com braço	1,20	0,70		
	Poltrona com braço	0,80	0,70		
	Sofá de 3 lugares sem braço	1,50	0,70		
	Sofá de 2 lugares sem braço	1,00	0,70		
	Poltrona sem braço	0,50	0,70		
	Estante/armário para TV	0,80	0,50	0,50 m	Espaço para o móvel obrigatório
	Mesinha de centro ou cadeira	—	—	—	Espaço para o móvel opcional

Comissão de Controle de Infecção da Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto

4.1 Limpeza úmida: consiste-se em passar pano ou esponja, umedecidos em solução detergente ou desinfetante, enxaguando, em seguida, com pano umedecido em água limpa. Esse procedimento é indicado para a limpeza de paredes, divisórias, mobiliários e de equipamentos de grande porte.

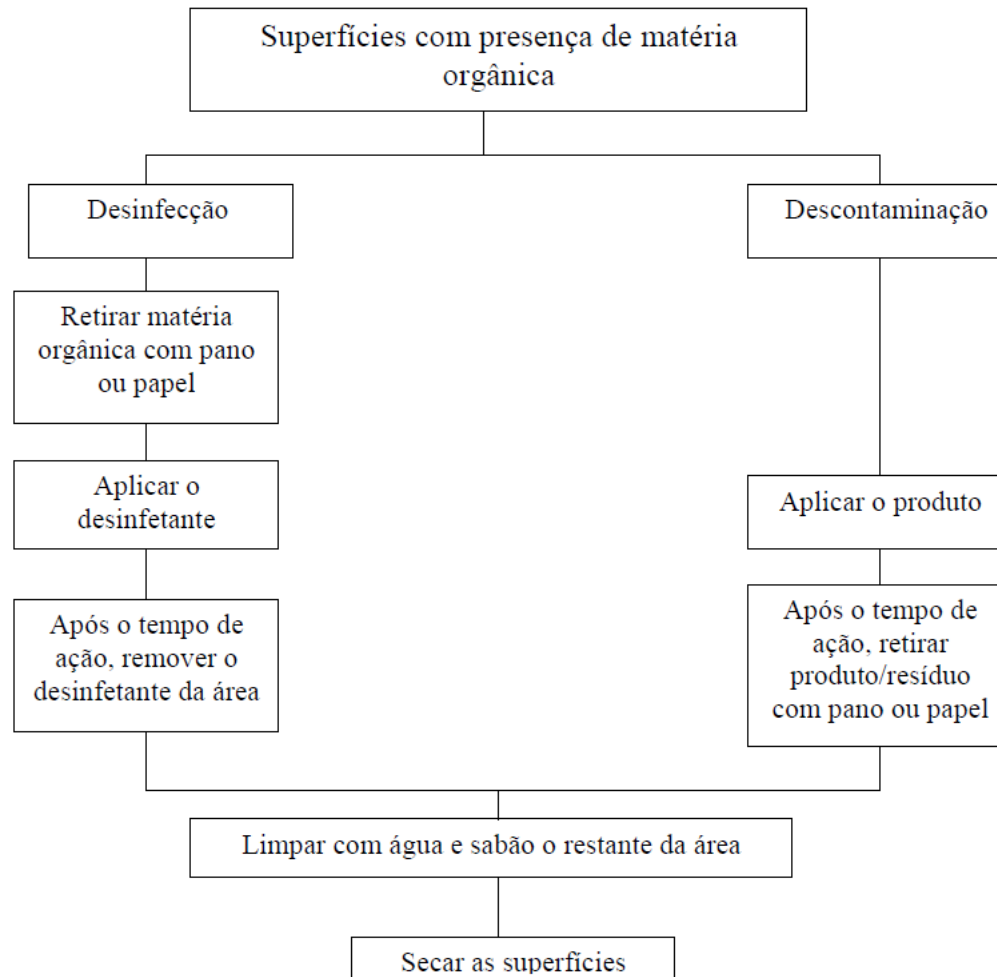
É importante ressaltar que a limpeza úmida é considerada a mais adequada e higiênica, todavia ela é limitada para a remoção de sujidade muito aderida. Na limpeza terminal é necessária a utilização de métodos mais eficientes para a remoção de sujidades, como a mecanizada.

 **4.2 Limpeza molhada:** consiste-se na limpeza de pisos e de outras superfícies fixas e de mobiliários, por meio de esfregação e de enxágüe com água abundante, sendo utilizada principalmente na limpeza terminal. Na sua realização em pisos recomenda-se o uso de máquinas automáticas que lavam, enxáguam e aspiram ao mesmo tempo, principalmente em áreas que não possuam ralos.

4.3 Limpeza seca: consiste-se na retirada de sujidade, pó ou poeira, mediante a utilização de vassoura (varreduras seca), e/ou aspirador.

DESCONTAMINAÇÃO: É o método de eliminação parcial ou total de microorganismos dos artigos e superfícies.

DESINFECÇÃO: Processo físico ou químico que elimina as formas vegetativas de microorganismos, exceto os esporulados.



ACÚSTICA

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

4 páginas - com errata de 2003

No exterior as municipalidades indicam os níveis de ruído admitidos para cada tipo de via e localização