

Nº 171859

Guia orientativo para aplicação e atendimento à norma NBR 15575.

**Luciana Alves de Oliveira
Fúlvio Vittorino
Ercio Thomaz**

*Slides da palestra apresentada em Salvador,
ABEMI-BA, SINDUSCON-BA; CBIC, 2013.*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.



PROGRAMAÇÃO		2
8:30 – Abertura – Presidente do Sinduscon-BA e Presidente da Ademi-BA		
8:40 – Conceituação e abrangência da norma NBR 15.575 – Ercio Thomaz		
- conceito da Norma de Desempenho X normas prescritivas		
- abrangência / aplicabilidade da norma		
9:00 – Segurança e estanqueidade – Luciana Oliveira		
- desempenho estrutural		
- segurança contra incêndio		
- segurança no uso e ocupação		
- estanqueidade		
9:50 – Habitabilidade – Fúlvio Vittorino		
- funcionalidade		
- desempenho térmico		
- desempenho acústico		
- desempenho luminoso		
10:40 – Debates		
11:00 – Coffee brake		
11:20 – Vida útil, prazos de garantia responsabilidades – Ercio Thomaz		
- requisitos gerais de desempenho		
- durabilidade		
- vida útil x prazos de garantia		
- responsabilidades dos projetistas, dos construtores, dos incorporadores, dos fornecedores e dos usuários		
12:00 – Debates		
12:30 – Encerramento		

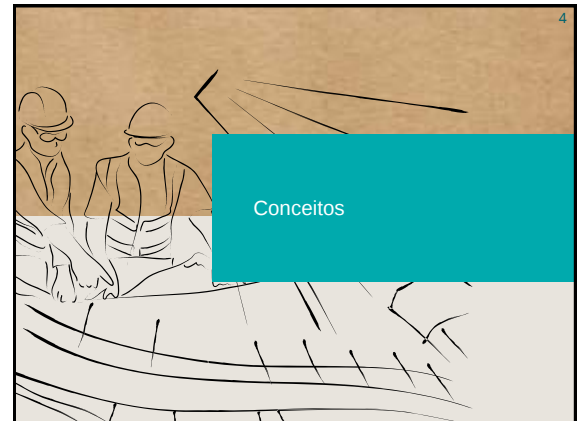
DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

Publicação: 19/02/2013
Exigibilidade: 19/07/2013

A norma não se aplica a:

- Obras já concluídas / construções pré-existentis;
- Obras em andamento na data da entrada em vigor da norma;
- Projetos protocolados nos órgãos competentes até a data da entrada em vigor da norma;
- Obras de Reformas ou retrofit;
- Edificações provisórias.

CBIC



DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

Conceitos

Desempenho
Comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas.

Comentário
O desempenho da mesma edificação poderá variar de local para local e de ocupante para ocupante (cuidados no uso e na manutenção) ou seja, variará em função das condições de exposição.

Norma de desempenho
Conjunto de requisitos e critérios estabelecidos para uma edificação habitacional e seus sistemas, com base em requisitos do usuário, independentemente da sua forma ou dos materiais constituintes.

Condições de exposição
Conjunto de ações atuantes sobre a edificação habitacional, incluindo cargas gravitacionais, ações externas e ações resultantes da ocupação.

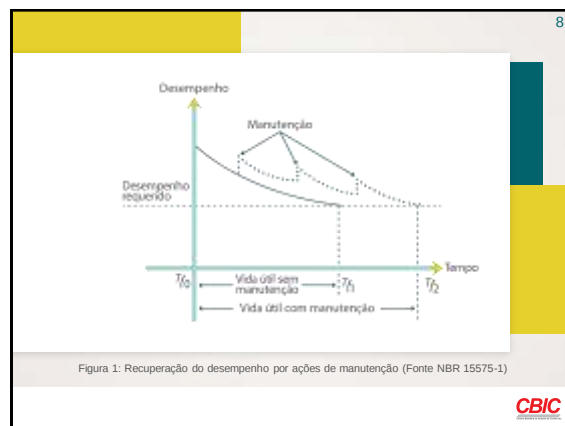
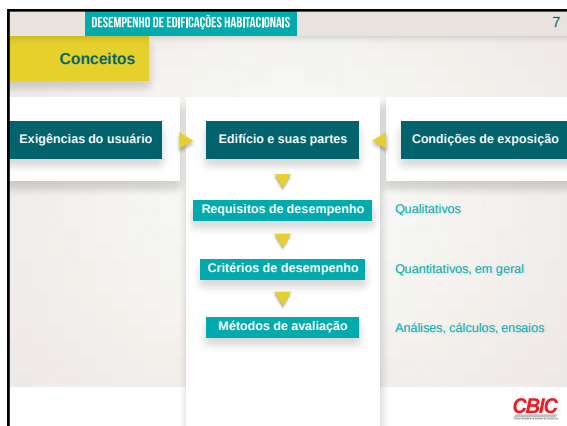
CBIC

Conceitos

Ações normais sobre as edificações

- Chuva
- Sol
- Poeira
- Crianças
- Adultos
- Detergentes
- Autos
- Ruídos
- Fogões
- Insetos
- Solo
- Etc.

CBIC



9

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

Conceitos

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).

CBIC

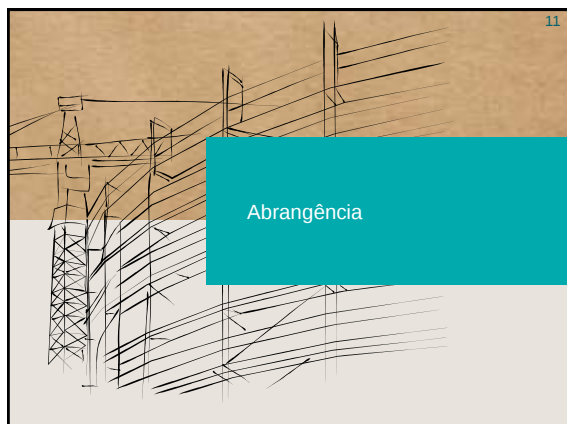
10

Conceitos

Vida Útil de Projeto – VUP

Período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta Norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o atendimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção (a VUP não pode ser confundida com tempo de vida útil, durabilidade, prazo de garantia legal ou contratual).

CBIC



12

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

Abrangência

A norma 15575 aplica-se a edificações habitacionais com qualquer número de pavimentos, geminadas ou isoladas, construídas com qualquer tipo de tecnologia, trazendo em suas respectivas partes as ressalvas necessárias no caso de exigências aplicáveis somente para edificações de até cinco pavimentos (grifadas em vermelho no Guia).

Além de pisos cimentícios, cerâmicos etc todos os requisitos da NBR 15575 também aplicam-se a pisos elevados, pisos flutuantes e outros.

CBIC

13

Abrangência

Onde se aplica?

Os requisitos e critérios de desempenho são válidos em nível nacional, devendo para tanto considerar as especificidades regionais do Brasil.



CBIC

14

Organização



CBIC

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

15

Organização da norma

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** internas e externas
Parte 5: Requisitos para os sistemas de **coberturas**
Parte 6: Requisitos para os **sistemas hidrossanitários**



CBIC

16

Organização do Guia CBIC

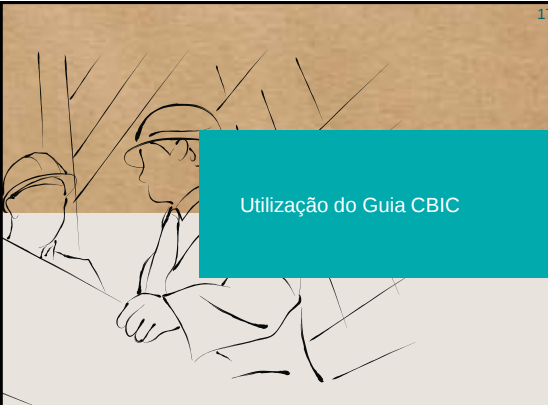
- Requisitos gerais (implantação; saúde, higiene e qualidade ar)
- Desempenho estrutural
- Segurança contra incêndio
- Segurança no uso e operação
- Funcionalidade e acessibilidade
- Conforto tátil e antropodinâmico
- Desempenho térmico
- Desempenho acústico
- Desempenho luminoso
- Estanqueidade
- Durabilidade
- Manutenibilidade / gestão da manutenção predial

Anexo A: VUPs sugeridas para diversos elementos e componentes da construção
Anexo B: Diretrizes sugeridas para o estabelecimento de prazos de garantia
Anexo C: Gestão da manutenção predial
Anexo D: Normas técnicas a serem consultadas para aplicação da NBR 15575
Anexo E: Relação de laboratórios / capacitação para ensaios de desempenho

CBIC

17

Utilização do Guia CBIC



CBIC

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

18

Utilização do Guia CBIC

Referência aos requisitos e critérios da norma

Resistência a impactos de corpo mole

REQ 7.3-PT 2 CRT 7.4.1-PT 4 CRT 7.4.3-PT 4 CRT 7.3.1-PT 5

Significando que o assunto é contemplado pelo Requisito 7.3 da Parte 2, Critério 7.4.1 da Parte 4, Critério 7.3.1 da Parte 5 da norma e assim por diante



CBIC

19

Utilização do Guia CBIC

Referência aos níveis Intermediário e Superior

No presente guia são feitas considerações tendo em conta as exigências mínimas, seguindo-se informações complementares sobre os níveis intermediário e superior quando for o caso, marcando-se com fundo colorido patamares de desempenho "I" e "S" facultativos.

Comentários

Para balizamento do leitor e orientação ao desenvolvimento dos projetos, sempre que possível são apresentados valores de referência para diferentes elementos ou sistemas construtivos. Ressalte-se que tais valores são apenas indicativos, devendo ser confirmados por ensaios ou cálculos, podendo muitas vezes não serem representativos. Por exemplo, valores de isolamento acústica indicados para lajes de concreto armado com espessura de 10cm podem atender ao respectivo critério para pequenos vãos, situação que pode se inverter para vãos menores.

CBIC

20

SEGURANÇA

Desempenho estrutural



Desempenho Estrutural

Enfoques

- estado limite último (estabilidade e resistência do sistema estrutural)
- estados limite de utilização

Desempenho Estrutural

- QUAIS ESFORÇOS MECÂNICOS CONSIDERAR

- 1) Cargas verticais e horizontais (cargas permanentes, acidentais, devidas ao vento, devidas ao uso) – Verificação da estabilidade global e resistência à compressão;
- 2) Impactos de corpo mole e corpo duro;
- 3) Cargas transmitidas por peças suspensas (pias, armários, redes).

Desempenho Estrutural

Estabilidade e resistência estrutural – Estado limite último

- **Requisito – Estabilidade e resistência estrutural**
 - Evitar a ruína da estrutura pela ocorrência de algum estado-limite último. Os estados-limites últimos (ELU) **determinam a paralisação**, no todo ou em parte, do uso da construção, por sua simples ocorrência.
- **Critério – Estado-limite último**
 - As estruturas devem ser projetadas, construídas e montadas de forma a atender aos requisitos estabelecidos na ABNT NBR 15575-2, consideradas as especificidades registradas nas Normas vigentes.
 - No estado limite último, o desempenho estrutural de qualquer edificação deve ser verificado pelas Normas Brasileiras de projeto estrutural específicas.

Desempenho Estrutural

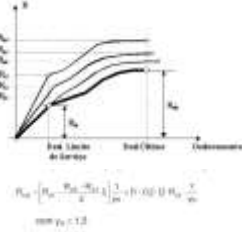
Estabilidade e resistência estrutural – Estado limite último

- **Métodos de avaliação**
 - Análise do projeto estrutural, segundo Normas Brasileiras específicas e com as premissas de projeto indicadas em 7.2.1.2 NBR 15575-2. Dessa forma, devem ser atendidos os requisitos estabelecidos nas Normas:
 - ABNT NBR 6118 - estruturas de concreto;
 - ABNT NBR 6122- fundações;
 - ABNT NBR 7190 - para estruturas de madeira;
 - ABNT NBR 8800- estruturas de aço ou mistas;
 - ABNT NBR 9062 - estruturas de concreto pré-moldado;
 - ABNT NBR 10837 - alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto;
 - ABNT NBR 14762 - estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;
 - ou outras Normas Brasileiras de projeto estrutural vigentes.

Desempenho Estrutural

Estabilidade e resistência estrutural – Estado limite último

- Sistemas não cobertos por normas prescritivas, ou com modelagem matemática desconhecida = fazer ensaios (gráfico: resistência x deslocamento)



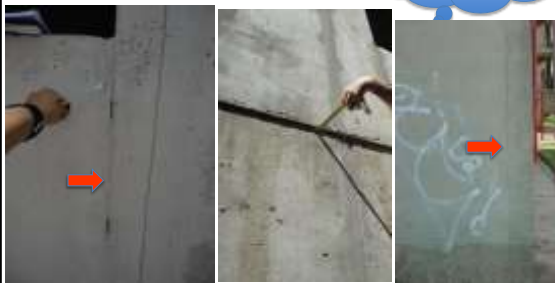
Ensaio de compressão excêntrica em paredes (flexo-compressão)



Desempenho Estrutural

Estado limite serviço

Deslaminamentos, fissuras e falhas que comprometam o livre funcionamento de componentes



Desempenho Estrutural

Critérios quanto a deslocamentos e falhas sob ação de cargas de serviço

Elemento	Sobrecarga	Critérios
GVNC com função estrutural	Cargas verticais $R_d = R_{d1} + R_{d2} + R_{d3} + R_{d4}$ (deslocamento máximo da alça de apoio da componente)	Não ocorrência de falhas. Limitação dos deslocamentos horizontais $\Delta_h \leq 1/500$ $\Delta_h \leq 1/2500$
GVNC com ou sem função estrutural	Cargas permanentes e deformações impostas $R_d = R_{d1} + R_{d2}$	Não ocorrência de falhas. Limitação dos deslocamentos horizontais $\Delta_h \leq 1/500$ (GVNC com função estrutural) $\Delta_h \leq 1/2500$ (GVNC com função estrutural) $\Delta_h \leq 1/2500$ (GVNC com função de vedação) Excluído no caso de paredes com GVNC de parede de fachada
GVNC quando as falhas não comprometem a função estrutural	Cargas permanentes $R_d = R_{d1} + R_{d2}$	Não ocorrência de falhas. Limitação dos deslocamentos horizontais $\Delta_h \leq 1/500$ (GVNC com função estrutural) $\Delta_h \leq 1/2500$ (GVNC com função estrutural) $\Delta_h \leq 1/2500$ (GVNC com função de vedação) Excluído no caso de paredes com GVNC de parede de fachada

(1) Para paredes de fachada com ou sem função estrutural, os valores de deslocamento máximo não devem ultrapassar os limites estabelecidos para cada caso.

(2) Para paredes de fachada com ou sem função estrutural, os valores de deslocamento máximo não devem ultrapassar os limites estabelecidos para cada caso.

(3) Para paredes de fachada com ou sem função estrutural, os valores de deslocamento máximo não devem ultrapassar os limites estabelecidos para cada caso.

Desempenho Estrutural *exemplo*

Estado limite serviço

Premissas

- Projetar interação laje-parede e parede-viga, verificando tempo de deformação da estrutura, ligações não rígidas, etc.
- Projetar (cuidados nos escoramentos) vãos de portas e janelas, considerando flechas máximas, evitando comprometimento do funcionamento de portas e janelas
- Projetar com vergas/contra-vergas evitando surgimento de fissuras nas paredes
- Limitar deslocamentos/desvios de prumo

Desempenho Estrutural

Resistência à ação do vento



Considerar NBR 6123 (Forças devidas ao vento em edificações).

Desempenho Estrutural

Resistência a impactos de corpo mole



Desempenho Estrutural

Cargas de ensaio e critérios de desempenho - parede

parede

Vedação vertical sem função estrutural	Impacto externo (acesso externo do público, normalmente andar térreo)	720	Não ocorrência de ruína (estado limite último)
		480	
		360	Não ocorrência de falhas (estado limite de serviço)
	Impactos internos (todos os pavimentos)	240	Não ocorrência de falhas (estado limite de serviço) $d_h \leq h/125$ $d_w \leq h/625$
		180	Não ocorrência de falhas (estado limite de serviço)
		120	Não ocorrência de ruptura nem traspasse da parede pelo corpo percursor de impacto (estado limite último)
		180	Não ocorrência de falhas (estado limite de serviço) Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/125$ $d_w \leq h/625$

Desempenho Estrutural *exemplo*

Resistência a impactos de corpo mole - paredes

Paredes pesadas

- Paredes com 14cm de espessura e $h \leq 3,00m$
 - concreto armado,
 - alvenaria de tijolos maciços
 - alvenaria de blocos cerâmicos vazados
 - alvenaria de bloco sílico-calcários
 - alvenaria de bloco de concreto celular
 - alvenaria de blocos de 9cm revestidas nas duas faces

Paredes leves - Premissas

- Atendimento depende:
 - Espessura dos perfis
 - Distância entre montantes
 - Espessura e quantidade da chapa de fechamento
 - Tratamento das juntas
 - Tipo de revestimento
- Informações?
 - NBR 15.758-1:2009 (drywall)
 - Datex 14,15 e 16
 - Fornecedores (ensaios 3ª parte)

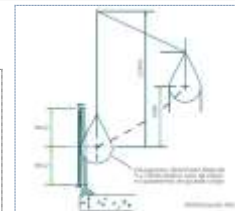
Desempenho Estrutural *exemplo*

Resistência de Guarda-corpos - Resistir a ações estáticas horizontais, verticais e de impacto



os guarda-corpos devem atender o disposto na ABNT NBR 14718, relativamente aos esforços mecânicos e demais disposições previstas.

os para-choques de janelas devem atender aos esforços mecânicos como os guarda-corpos. No caso de impactos de corpo mole e corpo duro são aplicáveis os critérios previstos para paredes cegas



Impacto de corpo mole: resistir a energia de 600 J, transmitida por um saco c/ formato de gota e massa de 400 N, abandonado em movimento pendular.

Desempenho Estrutural exemplo

Resistência de Guarda-corpos - Resistir a ações estáticas horizontais, verticais e de impacto

- Guarda-corpo de sacadas
 - Dimensionamento adequado das ancoragens à estrutura
 - Avaliar distância entre montantes (para tipo gradil)
 - Somente placas de vidro laminado são vidros de segurança
 - Parapeitos de janelas devem ser resistentes como as paredes



Desempenho Estrutural

Pisos e coberturas acessíveis

Impactos de corpo mole – pisos e coberturas acessíveis

Energia de impacto de corpo mole (J)	Critério de desempenho
960	Nível S → pisos que resistem a impactos de 960 J sem danos até 720J Nível I → pisos que resistem a impactos de 960 J, sem danos até 480J Nível M → pisos que resistem a impactos de 960 J, sem danos até 360J

Lajes de concreto armado, lajes steel deck e outras, dimensionadas no ELU de acordo com as respectivas normas técnicas e adequadamente revestidas com cerâmica, placas de rocha, assoalhos e outros atendem aos critérios estabelecidos.



Impactos de corpo duro – pisos e coberturas acessíveis

Piso

Energia de impacto de corpo duro J	Critério de desempenho	Nível de desempenho
5	Não ocorrência de falhas na estrutura nem ruptura total do revestimento Permitidas falhas superficiais no revestimento (moissas, fissuras e desagregações)	M
30	Não ocorrência de ruína e traspasseamento Permitidas falhas superficiais como moissas, fissuras e desagregações	
5	Não ocorrência de falhas Profundidade da moissa p ≤ 5 mm	I
30	Não ocorrência de ruína e traspasseamento Permitidas falhas superficiais como moissas, fissuras e desagregações	
5	Não ocorrência de falhas Profundidade da moissa p ≤ 2 mm	S
30	Não ocorrência de ruína e traspasseamento Permitidas falhas superficiais como moissas, fissuras e desagregações	

39

Desempenho Estrutural

Resistência a peças suspensas

parede



Reforços de peças suspensas

Desempenho Estrutural

Resistência a peças suspensas

parede

Cargas de ensaio e critérios p/ peças suspensas fixadas por mão-francesa padrão

Carga de ensaio aplicada em cada ponto	Carga de ensaio aplicada em cada peça, considerando dois pontos	Críticos de desempenho
0,4 kN	0,8 kN	Não ocorrência de falhas que comprometam o estado limite de serviço Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_{ix} \leq h/500$ $d_{ix} \leq h/2 \cdot 500$

Onde:
 h é altura do elemento parede;
 d_{ix} é o deslocamento horizontal instantâneo;
 d_{ix} é o deslocamento horizontal residual.

No caso de "redes de dormir", deve ser considerada uma carga de uso de 2 kN, aplicada em ângulo de 60° em relação à face da vedação, adotando-se coeficiente de segurança igual a 2

Desempenho Estrutural

Resistência a peças suspensas

Premissas de projeto

O que fazer????

- Especificar os acessórios de fixação das peças suspensas
- Especificar carga resistente da parede
- Adotar coeficientes de segurança p/ cálculo das cargas de serviço (2,0 – carga aplicada por 24 horas; 3,0 – carga contínua até ruptura)

- No caso de paredes c/ vazios internos, painéis sanduiches, e sistemas leves, é possível adotar reforços nas paredes
- Ensaio podem considerar outros tipos de peças suspensas além da padrão

Desempenho Estrutural **cobertura**

Resistência a cargas concentradas – solicitações de montagem e manutenção



* carga aplicada sobre os perfis da estrutura

Carga (Kg)	Critérios da NBR 15.575-5 (2012)
0	Não devem ocorrer falhas ou ser superados os seguintes limites de deslocamento (Dv)
25	
50	
75	Barras de treliças: $Dv \leq L/350$
100	Vigas principais ou terças: $Dv \leq L/300$
Residual após 5 minutos	Vigas secundárias: $Dv \leq L/180$

Desempenho Estrutural **cobertura**

Resistência a impactos de corpo duro – Ação de granizo e outras cargas acidentais em telhados

Energia (J)	Critério da NBR 15.575-5 (2013)	
1.0	Mínimo	Não deve sofrer ruptura ou traspasseamento. São admitidas falhas superficiais.
1.5	Intermediário	
2.5	Superior	

Segurança contra incêndio

Segurança contra incêndio

Necessidade de dificultar o princípio do incêndio

- Proteção contra descargas atmosféricas - NBR 5419;
- Instalações elétricas projetadas e executadas conforme NBR 5410;
- Instalações de gás conforme NBR 13523 e NBR 15526.

Dificultar a propagação do incêndio

- Distância entre edifícios deve atender à condição de isolamento, considerando-se todas as interferências previstas na legislação vigente;
- Medidas de proteção: portas ou selos corta-fogo (compartimentação).
- Sistemas ou elementos de compartimentação que integram os edifícios habitacionais devem atender à NBR 14432 - estanqueidade e isolamento.

Equipamentos de extinção, sinalização e iluminação de emergência

Facilidade de fuga em situação de incêndio

Segurança contra incêndio

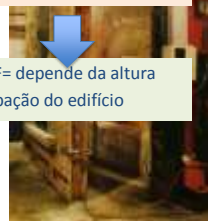
Reação ao fogo dos materiais de revestimento / paredes, pisos e cobertura

incombustibilidade, propagação superficial de chamas e geração de fumaça



Exigências para dificultar inflamação generalizada e limitar a fumaça

Resistência ao fogo das paredes, pisos e cobertura/ elementos de compartimentação horizontal e vertical



- TRRF= depende da altura
- Ocupação do edifício

Reação ao fogo

Propagação superficial de chamas e densidade ótica de fumaça

- Ensaios de propagação superficial de chamas e densidade ótica de fumaça (NBR 9442; ASTM E 662)

- Ensaio de ignitabilidade ISO 11925-2.

- Ensaio SBI (Single Burn Item – EN 13823) adotado quando:

- ocorre derretimento com retração abrupta do material
- miolo combustível protegido por barreira incombustível
- materiais compostos por diversas camadas de materiais combustíveis;
- Sistemas com juntas através das quais o fogo pode propagar ou penetrar

Segurança contra incêndio

Reação ao fogo

Painel sanduiche



Miolo combustivel

Segurança contra incêndio

Reação ao fogo –revestimento

Classificação dos materiais tendo como base o método ABNT NBR 9442

Método de análise		ISO 1582	ABR 1966	ASTM E 366
Classe				
		acrometável AT e 20% An e 10%		
		ou 10%		
II	A	Carbimacrol	30 ± 25	200 ± 150
	B	Carbimacrol	4 ± 20	100 ± 100
III	A	Carbimacrol	25 ± 15	200 ± 150
	B	Carbimacrol	25 ± 15	200 ± 150
IV	A	Carbimacrol	75 ± 10	200 ± 150
	B	Carbimacrol	75 ± 10	200 ± 150
V	A	Carbimacrol	200 ± 100	200 ± 150
	B	Carbimacrol	200 ± 100	200 ± 150
VI	A	Carbimacrol	300 ± 100	200 ± 150
	B	Carbimacrol	300 ± 100	200 ± 150
VII	A	Carbimacrol	400 ± 100	200 ± 150
	B	Carbimacrol	400 ± 100	200 ± 150

Segurança contra incêndio

Reação ao fogo –revestimento

Classificação dos materiais tendo como base o método EM 13.823 (SBI)

Classe	Método de ensaio	ISO 1582	EN 13822 (30R)	EN ISO 15825-2 (imp. = 30 k)
I		Incombustível At 50°C At 1 000; At 300		
II	A	Combustível	FIGURA 5 120 W/s USF = 0,4 mm de coroa de ensaio THB000 = 7,5 MJ SM000A = 180 m ² /m ² ou THB000 > 200 m ²	FS < 150 mm em 60 s
	B	Combustível	FIGURA 5 120 W/s USF = 0,4 mm de coroa de ensaio THB000 = 7,5 MJ SM000A = 180 m ² /m ² ou THB000 > 200 m ²	FS < 150 mm em 60 s
	A	Combustível	FIGURA 5 250 W/s USF = 0,4 mm de coroa de ensaio THB000 = 1,5 MJ SM000A = 180 m ² /m ² ou THB000 > 200 m ²	FS < 150 mm em 60 s
III	B	Combustível	FIGURA 5 250 W/s USF = 0,4 mm de coroa de ensaio THB000 = 1,5 MJ SM000A = 180 m ² /m ² ou THB000 > 200 m ²	FS < 150 mm em 60 s
	A	Combustível	FIGURA 5 750 W/s USF = 0,4 mm de coroa de ensaio THB000 = 750 W/s SM000A = 180 m ² /m ² ou THB000 > 200 m ²	FS < 150 mm em 60 s
IV	A	Combustível	FIGURA 5 750 W/s USF = 0,4 mm de coroa de ensaio THB000 = 750 W/s SM000A = 180 m ² /m ² ou THB000 > 200 m ²	FS < 150 mm em 60 s
	B	Combustível	FIGURA 5 750 W/s USF = 0,4 mm de coroa de ensaio THB000 = 750 W/s SM000A = 180 m ² /m ² ou THB000 > 200 m ²	FS < 150 mm em 60 s
V	B	Combustível	FIGURA 5 750 W/s USF = 0,4 mm de coroa de ensaio THB000 = 750 W/s SM000A = 180 m ² /m ² ou THB000 > 200 m ²	FS < 150 mm em 20 s
VI			FIGURA 5 750 W/s USF = 0,4 mm de coroa de ensaio THB000 = 750 W/s SM000A = 180 m ² /m ² ou THB000 > 200 m ²	FS < 150 mm em 20 s

Segurança contra incêndio

Reação ao fogo –revestimento

[illegible]

[1] <http://www.irs.gov>

[7] *Abstracts of the 1995 American Mathematical Society Meeting*, *Abstracts of the 1995 American Mathematical Society Meeting*, <http://www.ams.org>.

Segurança contra incêndio

Resistência ao fogo

parede

- paredes estruturais: **TRRF >= 30 minutos**, assegurando estabilidade, estanqueidade e isolamento térmica, no caso de **edificações habitacionais de até cinco pavimentos**. Para os demais casos, considerar a ABNT NBR 14432.
- **paredes de geminação** (paredes entre unidades) de casas térreas geminadas e de sobrados geminados, bem como as paredes entre unidades habitacionais e que fazem divisa com as áreas comuns nos edifícios multifamiliares, são elementos de compartimentação horizontal e devem apresentar **TRRF >= 30 minutos**, considerando os critérios de avaliação relativos à estabilidade, estanqueidade e isolamento térmica.
- **TRRF >= 30 min p/ parede de cozinha e ambiente fechado que abrigue equipamento de gás**, considerando unidade habitacional unifamiliar, isolada, até 2 pavimentos..

Segurança contra incêndio

Resistência ao fogo - cobertura

cobertura

A residência ao longo da estrutura do SC deve atender às requisitos da ABNT NBR 14432, considerando um valor máximo de 30 min.

No caso de unidade habitacional unifamiliar gerada de um dos pavimentos, devem ser atendidas as seguintes condições:

- aj) na cozinha e ambiente fechado que armazenam equipamentos de gás, o valor da resistência ao fogo mínima do SC é de 30 min;
- aj) se nos demais ambientes o SC não atender a esta condição, deve ser previsto um eixo vertical entre as unidades habitacionais, com resistência ao fogo mínima de 30 min.

No caso de unidade habitacional unifamiliar isolada, de até dois pavimentos, é exigida resistência ao fogo de 30 min somente na cozinha e em ambiente fechado que abriguem equipamento de gás.

Segurança contra incêndio

Resistência ao fogo - pisos

piso

- Unidades habitacionais assobradadas, isoladas ou geminadas: 30 min;
- Edificações multifamiliares até 12 m de altura: 30 min;
- Edificações multifamiliares $H \geq 12$ m e até 23 m: 60 min;
- Edificações multifamiliares com $H \geq 23$ m e até 30 m: 90 min;
- Edificações multifamiliares com $H \geq 30$ m e até 120 m: 120 min;
- Edificações multifamiliares com $H \geq 120$ m: 180 min;
- Subsolos: no mínimo igual ao dos entrespos, ≥ 60 min para alturas descendentes até 10 m e ≥ 90 min para alturas descendentes maiores que 10 m

Segurança contra incêndio

exemplo

Resistência ao fogo

REQUISITO

- Paredes estruturais (estrutura + compartimentação)
 - Corta-fogo – atende ao critério de estanqueidade a chamas e gases quentes, isolamento térmico e estabilidade
- Paredes sem função estrutural (compartimentação)
 - Pára-chama: atende ao critério de estabilidade e isolamento

Potencial de atendimento TRRF=30min

- paredes pesadas - parede de concreto ($f_{ck} \leq 30 \text{ MPa}$); alvenaria de blocos de concreto e blocos cerâmicos com 14cm
- paredes leves: verificar ensaios com fornecedores, NBR 15.758-1:2009 (drywall) e Datec's 14,15 e 16

EXEMPLOS

27

exemplo

Tipo de bloco	Temp. de teste (°C/h)	Características do produto			
		esp. (cm)	Massa (kg/m²)	Resistência ao fogo (min)	Res. Mecânica
	9	9	90	60	90
		12	138	90	155
		14	160	+	+
	9	9	130	22	22
		12	170	125	180
		14	17	215	+
	14	14	120	300	120
		17	160	375	192
		14	175	90	240
	14	17	215	150	240

Esses dados são exemplos, cada fornecedor deve apresentar seus próprios dados

(*) ensaios não realizados

Dados exemplos de resistência ao fogo de paredes de alvenaria s/ carga

EXEMPLOS

exemplo

No.	Configuração tecnologia	Sem carga
01	Parede interna formada por perfis de aço leve (73/48) e uma chapa de gesso de cada lado	30min (chapa ST ou RF)
02	Parede interna formada por perfis de aço leve (78/48) e uma chapa de gesso de cada lado	30min (chapa ST)* 60 min (chapa RF)*
03	Parede interna formada por perfis de aço leve (98/48) e duas chapas de gesso de cada lado	60min (chapa ST)* 90 min (chapa RF)*

* Dados da NBR 15.758-1:2009

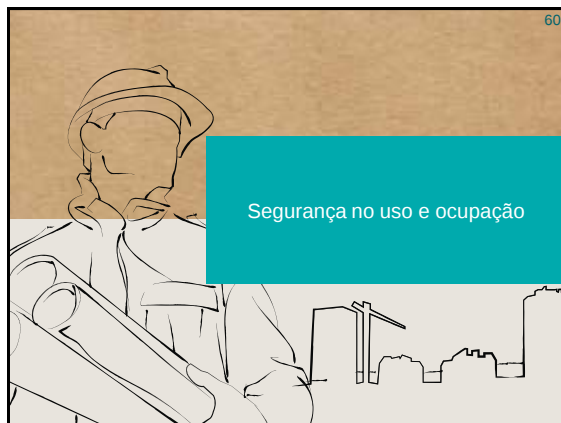
EXEMPLOS



No.	Configuração parede	Resultado de ensaio/ painel estrutural térreo/ sobrado (+/- 1,5ton/m)**
01	frames de perfis leves de aço zincado; fechamento em chapas cimentícias de 10mm; montantes a cada 600mm; miolo de lã de rocha, (50mm e 32kg/m³). Tratamento juntas = (primer) e selante silicone	30 minutos
03	Paredes = frames de perfis leves de aço zincado; fechamento com duas chapas de gesso drywall 12,5mm e miolo de lã de vidro (50mm e 12kg/m³)	30 min

** experiência de análise de relatórios de ensaios

60



Segurança no uso e ocupação

Segurança no uso e operação

- Os sistemas não podem apresentar:
 - rupturas, instabilidades, tombamentos ou **quedas** que gerem risco a integridade física dos ocupantes ou transeuntes nas imediações do imóvel;
 - partes expostas cortantes ou perfurantes;
 - deformações e defeitos acima dos limites especificados nas NBR 15575-2 a NBR 15575-4.



Segurança no uso e operação

cobertura

Segurança no uso e operação - possibilidade de caminhamento de pessoas

Carga (Kg)	Crterios da NBR 15.575-5 (2012)
0	N3o podem apresentar ruptura, fissuras, deslizamentos ou outras falhas
25	
50	
75	
100	
120	
Residual ap3s 5 minutos	



*Carga concentrada aplicada sobre telhado, posicionada entre os perfis da estrutura (meio do v3o)

Segurança no uso e operaça3o

Segurança na circulaça3o sobre pisos internos e externos

Os pisos n3o devem apresentar irregularidade abruptas, frestas, arestas contundentes, fragmentos perfurantes etc.



63

Estanqueidade

Estanqueidade 3o 3gua

- 3gua de chuva
- 3gua accidental
- Ascens3o capilar
- 3gua de uso / lavagem



Ensaio para avaliar estanqueidade 3o 3gua de paredes externas – 3guas de chuva



Formaça3o de manchas pr3ximo as juntas entre blocos – **atende ao desempenho m3nimo** - soma das 3reas das manchas de umidade (paredes p/ casas t3rreas <10%



Escorridamento de 3gua pelas juntas entre blocos ap3s 80 minutos do in3cio da realizaça3o do ensaio – **desempenho insatisfat3rio**

Ensaio para avaliar estanqueidade à água de paredes externas – Águas de chuva

Refinancia	Tempo de ensaio	Parâmetros técnicos da técnica das águas de chuva
1	15	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
2	30	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
3	45	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
4	60	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
5	90	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
6	120	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
7	180	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
8	240	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
9	360	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
10	480	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
11	720	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
12	1440	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
13	2160	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
14	2880	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
15	3600	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
16	4320	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
17	5040	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
18	5760	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
19	6480	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
20	7200	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
21	7920	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
22	8640	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
23	9360	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
24	10080	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
25	10800	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
26	11520	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
27	12240	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
28	12960	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
29	13680	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
30	14400	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
31	15120	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
32	15840	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
33	16560	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
34	17280	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
35	18000	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
36	18720	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
37	19440	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
38	20160	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
39	20880	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
40	21600	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
41	22320	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
42	23040	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
43	23760	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
44	24480	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
45	25200	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
46	25920	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
47	26640	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
48	27360	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
49	28080	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
50	28800	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
51	29520	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
52	30240	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
53	30960	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
54	31680	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
55	32400	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
56	33120	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
57	33840	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
58	34560	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
59	35280	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
60	36000	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
61	36720	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
62	37440	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
63	38160	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
64	38880	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
65	39600	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
66	40320	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
67	41040	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
68	41760	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
69	42480	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
70	43200	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
71	43920	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
72	44640	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
73	45360	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
74	46080	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
75	46800	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
76	47520	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
77	48240	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
78	48960	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
79	49680	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
80	50400	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
81	51120	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
82	51840	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
83	52560	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
84	53280	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
85	54000	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
86	54720	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
87	55440	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
88	56160	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
89	56880	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
90	57600	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
91	58320	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
92	59040	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
93	59760	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
94	60480	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
95	61200	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
96	61920	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
97	62640	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
98	63360	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
99	64080	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada
100	64800	Verificação da estanqueidade da parede e da fachada

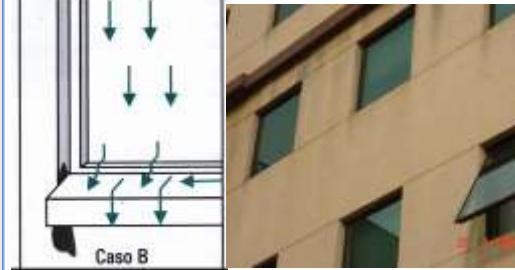
parede

critério

Estanqueidade à água

Umidade proveniente de infiltração - fachada

AUSÊNCIA DE DETALHES CONSTRUTIVOS

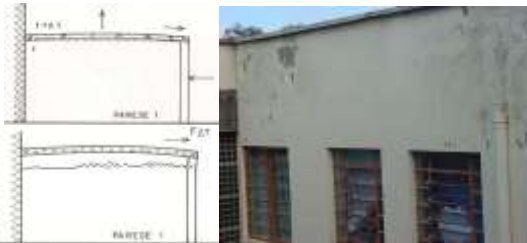


UMIDADE PROVENIENTE DE INFILTRAÇÕES

Estanqueidade à água

FISSURAS QUE PERMITEM INFILTRAÇÕES

- Fissuras entre elemento estrutural e vedações
- Fissuras horizontais na parede do último pavimento



UMIDADE PROVENIENTE DE INFILTRAÇÕES

Estanqueidade à água

FISSURAS QUE PERMITEM INFILTRAÇÕES

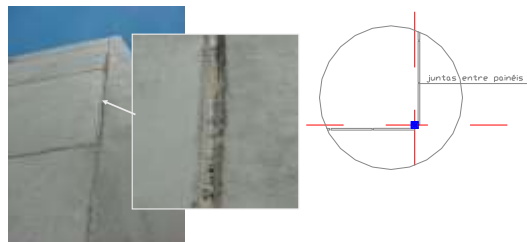
- Fissuras entre elemento estrutural e vedações
 - Fissuras entre elemento estrutural (vigas e pilares) e vedações
- a) alvenaria



UMIDADE PROVENIENTE DE INFILTRAÇÕES

Estanqueidade à água

- Fissuras que permitem infiltrações
 - Fissuras entre elemento estrutural e vedações
 - Fissuras entre elemento estrutural (vigas e pilares) e vedações
- b) painéis pré-moldados



UMIDADE PROVENIENTE DE INFILTRAÇÕES

FISSURAS QUE PERMITEM INFILTRAÇÕES

- Fresta na interface entre esquadria e vedação



UMIDADE PROVENIENTE DE INFILTRAÇÕES

Estanqueidade à água

FISSURAS QUE PERMITEM INFILTRAÇÕES

- Fissuras no corpo da parede
- Fissuras no revestimento em argamassa



UNIDADE PROVENIENTE DE INFILTRAÇÕES

Estanqueidade à água

cobertura



Verificação: análise de projetos e, eventualmente, realização de ensaios, p/ aqueles casos onde não se conhecem o comportamento de um dos produtos

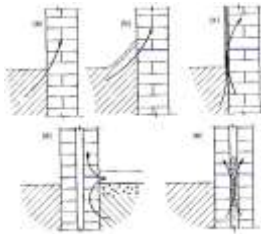
Critério: não deve ocorrer **penetração ou infiltração de água** pelo telhado que acarrete escorrimento, gotejamento ou mancharamento na face interna do telhado, considerando as condições de exposição indicadas na referida norma. Durante o ensaio, também não é permitido que ocorra o destelhamento ou arrancamento dos componentes devido à pressão de ar exercida no corpo-de-prova da cobertura durante o ensaio.

Estanqueidade à água de pisos

Estanqueidade de pisos sujeitos à umidade ascendente

pisos

A ascensão de umidade do solo ocorre com intensidade bem maior nos solos predominantemente argilosos, sendo que sua migração para a construção é usualmente impedida com a impermeabilização das fundações e interposição de manta plástica ou camada de brita entre o solo e o contrapiso logo acima dele.



75



Estanqueidade à água de uso e lavagem de pisos

Os sistemas de pisos de áreas molhadas não podem permitir o surgimento de umidade, permanecendo secas a superfície inferior e os encontros com as paredes e pisos adjacentes que os delimitam, quando submetidos a uma lâmina d'água de no mínimo 10 mm em seu ponto mais alto, durante 72 h. Caso sejam utilizados sistemas de impermeabilização, estes devem atender à norma NBR 9575.

Áreas molháveis não são consideradas estanques e, portanto, os cuidados devem constar no Manual de Uso, Operação e Manutenção. Sempre que houver ralos, mesmo que em áreas molháveis, recomenda-se executar impermeabilização nos arredores e encontros entre os pisos e os referidos ralos.

Condição essencial para que não ocorra percolação de umidade em pisos laváveis é a adequada adoção de caimentos, recomendando-se 0,5% para pisos externos, 0,5 a 1% para pisos internos e 1 a 2% para pisos em box de chuveiros.

77

Desempenho
processo de produção do edifício

x

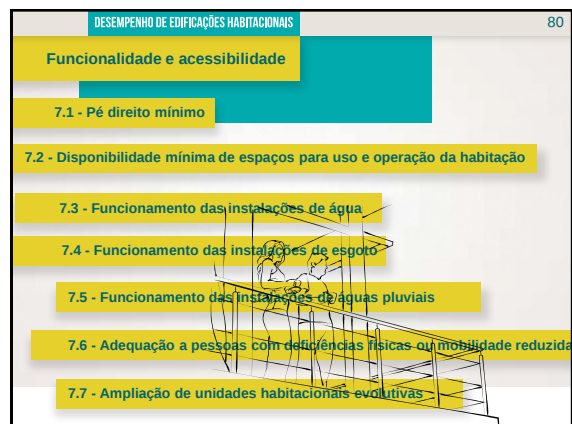
PROJETO

- Seleção tecnológica x desempenho
- Análise e solução de interfaces
- Memórias de cálculo disponíveis
- Projetos executivos detalhados
- Projetos para produção
- Plano de manutenção

OBRA

- Conformidade com projeto
- Controle da qualidade dos materiais (aceitação)
- Procedimentos de execução
- Definição de critérios de aceitação da obra





Funcionalidade e acessibilidade

7.1 – Pé direito mínimo

REQ 16.1 – PT 1 CRIT 16.1.1 – PTE 1

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

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

Nos tetos com vigas, inclinados, abobadados ou, em geral, contendo superfícies salientes na altura piso a piso e ou o pé-direito mínimo, devem ser mantidos, pelo menos, em 80 % da superfície do teto, permitindo-se na superfície restante que o pé-direito livre possa descer até o mínimo de 2,30 m.

CBIC

Funcionalidade e acessibilidade

7.2 - Disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da habitação

REQ 16.2 – PT 1 CRIT 16.2.1 – PTE 1

Para os projetos de arquitetura de unidades habitacionais, sugere-se prever no mínimo a disponibilidade de espaço nos cômodos da edificação habitacional para colocação e utilização dos móveis e equipamentos-padrão listados no Anexo F (informativo)

Tabela F-1 – Móveis e equipamentos-padrão

Atividades essenciais/Cômodos	Móveis e equipamentos-padrão
Dormir/Dormitório de casal	Cama de casal + guarda-roupa + criado-mudo (mínimo 1)
Dormir/Dormitório para duas pessoas (2º Dormitório)	Dois Camas de solteiro + guarda-roupa + criado-mudo/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
Cocinar	Fogão + geladeira + pia de cozinha + armário sobre a pia + gabinete + apoio para refeições (2 pessoas)
Alimentar/tomar refeições	Mesa + quatro cadeiras
Fazer higiene pessoal	Lavatório + chuveiro (box) + vaso sanitário NOTA: No caso de banhos, 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	Escritinha ou mesa + cadeira

CBIC

Funcionalidade e acessibilidade

7.3 - Funcionamento das instalações de água

REQ 16.1 – PT 6 CRIT 16.1.1 – PTE 6 CRIT 16.1.2 – PTE 6

NBR 5626 (Instalação predial de água fria) e NBR 7198 (Projeto e execução de instalações prediais de água quente) → O sistema predial de água fria e quente deve fornecer água na pressão, vazão e volume compatíveis com o uso, associado a cada ponto de utilização, considerando a possibilidade de uso simultâneo.

NBR 15491 (Caixa de descarga para limpeza de bacias sanitárias - Requisitos e métodos de ensaio) e NBR 15857 (Válvula de descarga para limpeza de bacias sanitárias - Requisitos e métodos de ensaio) → As caixas e válvulas de descarga devem atender ao disposto nas Normas no que se refere à vazão e volume de descarga

CBIC

Funcionalidade e acessibilidade

7.4 - Funcionamento das instalações de esgoto

REQ 16.2 – PT 6 CRIT 16.2.1 – PTE 6

NBR 8160 (Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução), NBR 7229 (Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos) e NBR 13969 (Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - projeto, construção e operação) → O sistema predial de esgoto deve coletar e afastar nas vazões com que normalmente são descarregados os aparelhos sem que haja transbordamento, acúmulo na instalação, contaminação do solo ou retorno a aparelhos não utilizados.

CBIC

85

Funcionalidade e acessibilidade

7.5 - Funcionamento das instalações de águas pluviais

REQ 16.3 – PT 6 CRIT 16.3.1 – PTE 6

ABNT NBR 10844 (Instalações prediais de águas pluviais - Procedimento). → As calhas e condutores devem suportar a vazão de projeto, calculada a partir da intensidade de chuva adotada para a localidade e para um certo período de retorno.

CBIC

86

Funcionalidade e acessibilidade

7.6 - Adequação a pessoas com deficiências físicas ou mobilidade reduzida

REQ 16.3 – PT 1 CRIT 16.3.1 – PTE 6

NBR 9050 (Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos) e Legislação. → As áreas privativas e as áreas de uso comum devem receber as adaptações necessárias para pessoas com deficiência física ou com mobilidade reduzida, nos percentuais previstos na legislação.

CBIC

87

Funcionalidade e acessibilidade

7.7 - Ampliação de unidades habitacionais evolutivas

REQ 16.4 – PT 1 CRIT 16.4.1 – PTE 1

No projeto e na execução das edificações térreas e assobradadas de caráter evolutivo, deve ser prevista pelo incorporador ou construtor a possibilidade de ampliação, especificando-se os detalhes construtivos necessários para ligação ou a continuidade de paredes, pisos, coberturas e instalações.

→ Edificações de caráter evolutivo são aquelas comercializadas já com previsão de ampliações.

O incorporador ou construtor deve anexar ao Manual de Uso, Operação e Manutenção as especificações e detalhes construtivos necessários para ampliação.

→ Manter, no mínimo, os níveis de desempenho da construção não ampliada.

CBIC

88



Conforto tátil e antropodinâmico

89

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

Conforto tátil e antropodinâmico

Os requisitos dos usuários com relação ao conforto tátil e antropodinâmico são normalmente estabelecidas nas respectivas normas prescritivas dos componentes (janelas, torneiras etc), bem como nas normas NBR 15575-3 e NBR 15575-6.

Sob o aspecto do conforto antropodinâmico deve ser limitada a deformabilidade de pisos, que podem causar vibrações desconfortáveis sob caminhamento, a declividade de rampas, a velocidade de elevadores e outros.

No caso de edifícios habitacionais destinados aos usuários com deficiências físicas e pessoas com mobilidade reduzida (PMR), os dispositivos de manobra, apoios, alças e outros equipamentos devem atender às prescrições da NBR 9050.

8.1 - Planicidade dos pisos

8.2 - Adequação ergonômica de dispositivos de manobra

8.3 - Força necessária para o acionamento de dispositivos de manobra

8.4 - Adaptação ergonômica de acionadores de louças e metais sanitários

90

Conforto tátil e antropodinâmico

8.1 – Planicidade de pisos

REQ 17.2 – PT 3 CRIT 17.2.1 – PTE 3

A planicidade da camada de acabamento ou superfícies regularizadas para a fixação de camada de acabamento das áreas comuns e privativas deve apresentar valores iguais ou inferiores a 3 mm com régua de 2 m em qualquer direção.

Este critério não se aplica a camadas de acabamento em relevo ou àquelas que, por motivos arquitetônicos, assim foram projetadas.

CBIC

91

Conforto tátil e antropodinâmico

8.2 - Adequação ergonômica de dispositivos de manobra

REQ 17.2 - PT 1 CRIT 17.2.1 - PTE 1

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.

Os elementos e componentes da habitação (trincos, puxadores, cremonas, guilhotinas etc.) devem ser projetados, construídos e montados de forma a não provocar ferimentos nos usuários



CBIC

92

Conforto tátil e antropodinâmico

8.2 - Adequação ergonômica de dispositivos de manobra

REQ 17.1 - PT 6 CRIT 17.1.1 - PTE 1

ABNT NBR 10281, ABNT NBR 11535, ABNT NBR 11778, ABNT NBR 11815, ABNT NBR 13713, ABNT NBR 14390, ABNT NBR 14877, ABNT NBR 15267, ABNT NBR 15491, ABNT NBR 15704-1, ABNT NBR 15705.

As peças de utilização, inclusive registros de manobra, devem possuir volantes ou dispositivos com formato e dimensões que proporcionem torque ou força de acionamento de acordo com as normas de especificação de cada produto, além de serem isentas de rebarbas, rugosidades ou ressaltos que possam causar ferimentos.



CBIC

93

Conforto tátil e antropodinâmico

8.3 - Força necessária para o acionamento de dispositivos de manobra

REQ 17.3 - PT 1 CRIT 17.3.1 - PTE 1

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 (1kgf) nem o torque ultrapasse 20 N.m.



CBIC

94

Desempenho térmico



95

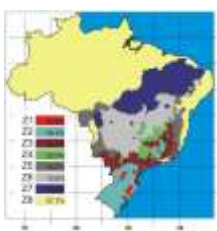
DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

Desempenho térmico

A norma NBR 15575 não trata de condicionamento artificial. Todos os critérios de desempenho foram estabelecidos com base em condições naturais de insolação, ventilação e outras.

O desempenho térmico depende de diversas características do local da obra (topografia, temperatura e umidade do ar, direção e velocidade do vento etc.) e da edificação (materiais constituintes, número de pavimentos, dimensões dos cômodos, pé direito, orientação das fachadas, dimensões e tipo de janelas etc.).

Os critérios de desempenho térmico são estabelecidos com base nas zonas bioclimáticas brasileiras, conforme Figura ao lado.



• Zoneamento de acordo com NBR 15220 - Parte 3

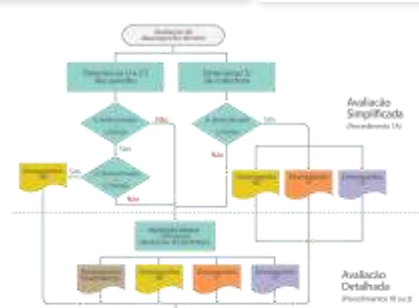
CBIC

96

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

Desempenho térmico

Avaliação simplificada x Avaliação detalhada do desempenho térmico



CBIC

97

Desempenho térmico

9.1.1 - Transmissão térmica de paredes externas

CRIT 11.2.1 - PT 4

Transmissão térmica U W/m ² .K		
Zonas 1 e 2	Zonas 3, 4, 5, 6, 7 e 8	
U ≤ 2,5	α ^a ≤ 0,6	α ^a > 0,6
	U ≤ 3,7	U ≤ 2,5

a: α é absorvência à radiação solar da superfície externa da parede.

Transmissão térmica: transmissão de calor em unidade de tempo e através de uma área unitária de um elemento ou componente construtivo calculada conforme NBR 15220-2.

CBIC

98

Desempenho térmico

9.1.2 - Capacidade térmica de paredes externas

CRIT 11.2.2 - PT 4

Capacidade térmica (CT) kJ/m ² .K	
Zona 8	Zonas 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7
Sem requisito	≥ 1,10

J = W.sec

Capacidade térmica: quantidade de calor necessária para variar em uma unidade a temperatura de um sistema em kJ/(m².K) calculada conforme NBR 15220-2, subseção 4.3

CBIC

99

Desempenho térmico

Exemplos de paredes externas

- Blocos cerâmicos de 6 furos - Espessura 14 cm e argamassa de revestimento
 - U = 2,02 W/(m².K)
 - C_T = 192 kJ/(m².K)
- Blocos cerâmicos de 8 furos - Espessura 19 cm e argamassa de revestimento
 - U = 1,80 W/(m².K)
 - C_T = 231 kJ/(m².K)

CBIC

100

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

Desempenho térmico

9.1.3 - Transmissão térmica de coberturas

CRIT 11.2.1 - PT 5

Transmissão térmica U ₀ W/m ² .K				
Zonas 1 e 2	Zonas 3 e 4	Zonas 5 e 6 ^a		valor de desempenho
U ₀ ≤ 0,8	α ^a ≤ 0,6 U ₀ ≤ 1,0	α ^a ≤ 0,6 U ₀ ≤ 1,0	α ^a > 0,6 U ₀ ≤ 0,8	U ₀
U ₀ ≤ 0,8	α ^a ≤ 0,6 U ₀ ≤ 1,0	α ^a > 0,6 U ₀ ≤ 1,0	α ^a > 0,6 U ₀ ≤ 0,8	U ₀
U ₀ ≤ 0,8	α ^a ≤ 0,6 U ₀ ≤ 1,0	α ^a > 0,6 U ₀ ≤ 1,0	α ^a > 0,6 U ₀ ≤ 0,8	U ₀

a: α é absorvência à radiação solar da superfície externa da cobertura. O fator de ventilação (FV) é tratado também como fator de correção da transmissão (PT), designação que prevalece no corpo da NBR 15.575-5. No Anexo I da mesma norma aparece a designação fator de ventilação (FV).

Obs.: α é absorvência à radiação solar da superfície externa da cobertura. O fator de ventilação (FV) é tratado também como fator de correção da transmissão (PT), designação que prevalece no corpo da NBR 15.575-5. No Anexo I da mesma norma aparece a designação fator de ventilação (FV).

Obs.: α é absorvência à radiação solar da superfície externa da cobertura. O fator de ventilação (FV) é tratado também como fator de correção da transmissão (PT), designação que prevalece no corpo da NBR 15.575-5. No Anexo I da mesma norma aparece a designação fator de ventilação (FV).

CBIC

101

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

Desempenho térmico

Exemplos Transmissão térmica de coberturas

- Telhas cerâmicas sem forro
 - U = 4,55 W/(m².K)
 - C_T = 18 kJ/(m².K)
- Telhas de fibrocimento com forro de madeira
 - U = 2,00 W/(m².K)
 - C_T = 25 kJ/(m².K)

CBIC

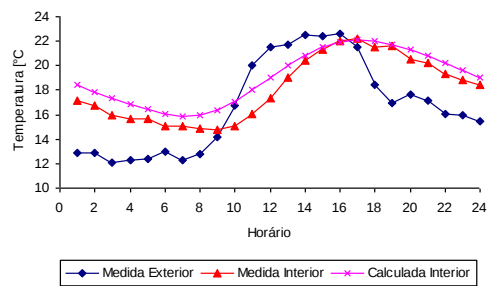
102

9.2 - Avaliação do desempenho térmico por simulação computacional

CBIC

9.2 - Avaliação do desempenho térmico por simulação computacional

103



*software ENERGY-PLUS

9.2.1 - Valores máximos de temperatura no verão

104

Nível de desempenho	Critério	
	Zonas 1 a 7	Zona 8
M	$T_{int, \max} < T_{ext, \max}$	$T_{int, \max} < T_{ext, \max}$
I	$T_{int, \max} \leq (T_{ext, \max} + 2^{\circ}\text{C})$	$T_{int, \max} \leq (T_{ext, \max} + 1^{\circ}\text{C})$
G	$T_{int, \max} \leq (T_{ext, \max} + 4^{\circ}\text{C})$	$T_{int, \max} \leq (T_{ext, \max} + 2^{\circ}\text{C})$

$T_{int, \max}$ é o valor máximo diário da temperatura do ar na interior da edificação, em graus Celsius.
 $T_{ext, \max}$ é o valor máximo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em graus Celsius.
 $T_{int, \min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar na interior da edificação, em graus Celsius.
 $T_{ext, \min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em graus Celsius.
 NOTA: Zonas bioclimáticas de acordo com a NBR 15220-3 e Figura do presente Guia.

CBIC

9.2.2 - Valores mínimos de temperatura no inverno

105

Nível de desempenho	Critério	
	Zonas bioclimáticas 1 a 5	Zonas bioclimáticas 6, 7 e 8
M	$T_{int, \min} \geq (T_{ext, \min} + 3^{\circ}\text{C})$	
I	$T_{int, \min} \geq (T_{ext, \min} + 5^{\circ}\text{C})$	Parâmetro não precisa ser verificado
G	$T_{int, \min} \geq (T_{ext, \min} + 7^{\circ}\text{C})$	

$T_{int, \min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar na interior da edificação, em graus Celsius.
 $T_{ext, \min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em graus Celsius.
 NOTA: Zonas bioclimáticas de acordo com a NBR 15220-3 e Figura do presente Guia.

CBIC

Desempenho acústico

106

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

107

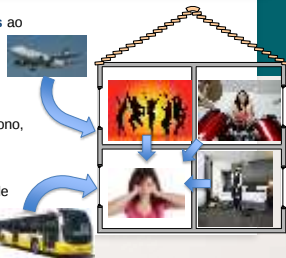
Desempenho acústico

Em Edificações certas atividades geram ruído, outras necessitam de silêncio

Há fontes geradoras de ruído **internas** (vizinhos, instalações prediais) e **externas** ao edifício (veículos e estabelecimentos comerciais).

Desenvolvem-se atividades que são perturbadas ou interrompidas por ruído: sono, descanso, trabalhos intelectuais.

Estas atividades requerem baixos níveis de ruído e são incompatíveis com as que produzem ruído.



CBIC

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

108

Desempenho acústico

A norma NBR 15575 não fixa critérios de conforto acústico, como por exemplo "o máximo nível de ruído admitido para o repouso noturno", o que é tratado na norma NBR 10152 - "Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes internos às edificações". Também não compreende a forma de quantificar níveis de ruído externos à edificação, assunto pertinente à norma NBR 10151 - "Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes externos às edificações".

Todavia, considerando ruídos externos com intensidade da ordem de 55 a 60dB(A), típicos de áreas residenciais ou pequenos centros comerciais, os valores estipulados para a isolamento acústica foram pensados para repercutir em condições razoáveis de desempenho.

Para áreas com a presença de importantes fontes de ruído (rodovias, aeroportos etc.), a norma estabelece que devam ser realizados levantamentos no local e estudos específicos de tratamento acústico.

CBIC

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

10.2 - Métodos de verificação e simbologia adotada na norma NBR15575

10.2.1 - Som aéreo - verificação de campo - método de engenharia

Determina, em campo, de forma rigorosa, o isolamento global ao som da vedação externa :
DnT,w - diferença padronizada de nível ponderada (weighted standardized level difference).

10.2.2 - Som aéreo - verificação de campo - método simplificado

Permite estimar o isolamento sonoro global da vedação externa
D2m,nT,w - diferença padronizada de nível ponderada a 2m (weighted standardized level difference at 2m), sendo as medidas tomadas a 2 m do elemento que se está analisando.

10.2.3 - Som aéreo - ensaio de laboratório - método de precisão

Determina com precisão a isolamento sonora de componentes e elementos construtivos (paredes, janelas, portas e outros). Ensaios em câmaras acústicas.
Rw - índice de redução sonora ponderado (weighted sound reduction index).

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

110

Desempenho acústico

Medição da Isolação de Fachadas

O diagrama ilustra a configuração para a medição da isolamento acústico de uma fachada. Um alto-falante externo emite um sinal de teste. Dois pontos de medição, L_E e L_R, são estabelecidos a uma distância de 2 metros da fachada. L_E representa o nível sonoro na câmara de emissão, e L_R representa o nível sonoro na câmara de recepção. As setas indicam a direção do som: 'Som Transmitido' para a fachada e 'Som Recebido' dentro da casa.

$$D_{2m,nT} = L_E - L_R + 10 \log \frac{T}{T_0}$$

- L_E = Nível sonoro na câmara de emissão
- L_R = Nível sonoro na câmara de recepção
- T = Tempo de reverberação do Ambiente;
- T_0 = Tempo padrão = 0,5 s.

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

111

Desempenho acústico

Medição da Isolação de Fachadas

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS

112

Desempenho acústico

Medição da Isolação de Fachadas

A photograph showing the exterior of a multi-story building. The facade is light-colored and appears to be under renovation or maintenance, with scaffolding visible on the left side. A person is standing near the base of the building.

A photograph showing a worker on a scaffolding structure, likely performing measurements or inspections on the building facade. The worker is wearing a dark shirt and light-colored pants. The background shows a city skyline with several tall buildings.

A photograph showing a worker standing on a red platform or scaffolding, likely performing measurements or inspections on the building facade. The worker is wearing a dark shirt and light-colored pants. The background shows a city skyline with several tall buildings.

CBIC
CONCRETO BRASILEIRO INSTITUTO DE CIMENTOS

[illegible]

DESEMPENHO DE EFICÁCIA HABITACIONAL

114

Desempenho acústico

Tipo de parede	Comprimento de bloco / tijolo	Revestimento	Massas aplicadas	R _w (dB)
Blocos vazados de concreto	8cm		100 kg/m ²	41
	11,5cm	argamassa 1,5cm em cada face	210 kg/m ²	42
	14cm		210 kg/m ²	45
Blocos vazados de concreto	9cm		120 kg/m ²	38
	11,5cm	argamassa 1,5cm em cada face	190 kg/m ²	40
	14cm		190 kg/m ²	42
	15cm		200 kg/m ²	45
Tipos mistos de bloco-canal*	15cm	argamassa 2cm em cada face	320 kg/m ²	47
	11 + 11cm**		400 kg/m ²	52
	5cm		140 kg/m ²	38
Paredes maciças de concreto armado	10cm	sem revestimento	240 kg/m ²	45
	12cm		290 kg/m ²	47
	20 cm (20 x 40 x 20 de 1000)		32 kg/m ²	41
Drywall	4 chapas	sem revestimento	4,4 kg/m ²	45
	2 x 0,9cm + 18 de 1250		48 kg/m ²	49

(*) valores indicados por Universidade de Coimbra

(**) parede dupla 11 + 11cm, espaço interno de 4cm preenchido com manta de 18 de rocha 70 kg/m²


CBC
 CONCRETO
 BRASIL

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 115

Desempenho acústico

10.3.3 - Isolação sonora das fachadas e da cobertura - ensaios de campo

CRIT 12.3.1 - PT 4

CRIT 12.3.1 - PT 5

Classe de ruído	Localização da habitação	$R_{w,eq}$ dB	Nível de desempenho
I	Habitação localizada distante de fontes de ruído interno de quaisquer naturezas.	≥ 25	M
II	Habitação localizada próxima a fontes de ruído interno de quaisquer naturezas, desde que não haja ruído de trânsito de veículos e de aeronaves.	≥ 25	M
III	Habitação localizada próxima a fontes de ruído interno de quaisquer naturezas, desde que não haja ruído de trânsito de veículos e de aeronaves.	≥ 25	M

NOTA 1: Para habitação localizada próxima a fontes de ruído interno de quaisquer naturezas, desde que não haja ruído de trânsito de veículos e de aeronaves.

NOTA 2: Situações de ruído interno, ruído de trânsito de veículos e de aeronaves, ruído de trânsito de veículos e de aeronaves.

CBIC

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 116

Desempenho acústico

Material / Sistema	R_w (dB)
Porta feita com madeira maciça, espessura de 10 kg/m ³ , com revestimento nas extremidades com o balaio	18**
Porta metálica com massa superficial de 65 kg/m ² , com tratamento acústico nos encontros com o balaio	26**
Janela de alvenaria de cimento, duas folhas, vidro de 4 mm (L = 1200, h = 1200mm)	23
Janela de alvenaria de cimento, uma folha com vidro de 4 mm e duas folhas venezianas (L = 1200, h = 1200mm)	19
Janela de alvenaria de cimento integrada*, duas folhas com vidro de 4 mm (L = 1200, h = 1200mm)	25
Janela de alvenaria de cimento, duas folhas, vidro de 3 mm (L = 1200, h = 1200mm), linha comercial	23
Janela de alvenaria de cimento, uma folha com vidro de 3 mm e duas folhas venezianas (L = 1200, h = 1200mm), linha comercial	19
Janela de alvenaria Maciça*, linha comercial, 600 x 800mm, vidro com espessura de 4mm	27
Janela de aço Maciça*, linha comercial, 600 x 800mm, vidro com espessura de 4mm	24
Janela de aço de cimento, uma folha com vidro de 4 mm e duas folhas venezianas (L = 1200, h = 1200mm), linha comercial	19
Janela de aço de cimento, quatro folhas de vidro de 4mm, linha comercial	18
Janela de alvenaria de cimento, vidro duplo espessuras de 4mm e 4mm, câmara de ar de 10mm entre as placas de vidro	30**
Janela de alvenaria de cimento, vidro duplo espessuras de 4mm e 4mm, câmara de ar de 10mm entre as placas de vidro	30**

(*) janela constituída por folhas guarnecidas com vidro, integrada com uma persiana para controle do sombreamento.

(**) valores indicados pela Universidade de Coimbra

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 117

Desempenho acústico

Exemplo:

Conjunto alvenaria + janela

$R_{w,eq} = 10 \cdot \log \left(\frac{S_{alv}}{S_{alv} + S_{janela}} \cdot 10^{\frac{R_{alv}}{10}} + \frac{S_{janela}}{S_{alv} + S_{janela}} \cdot 10^{\frac{R_{janela}}{10}} \right)$

$R_{w,eq} = 10 \cdot \log \left(\frac{10,5}{10,5 + 1,01} \cdot 10^{\frac{42}{10}} + \frac{1,01}{10,5 + 1,01} \cdot 10^{\frac{25}{10}} \right) = 28,4 \text{ dB}$

Área total da parede $S_{alv} = 10,5 \text{ m}^2$

$R_{alv} = 42 \text{ dB}$

$R_{janela} = 25 \text{ dB}$

$S_{alv} = 10,5 \text{ m}^2$

$S_{janela} = 1,01 \text{ m}^2$

CBIC

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 118

Desempenho acústico de pisos

Para a avaliação de desempenho de pisos, além da **isolação para sons aéreos**, é considerado, também o **isolamento ao ruído de impacto**.

Visa reduzir a transmissão pela estrutura, evitando assim o indesejado ruído de caminhar.

CBIC

Desempenho Acústico de Pisos

- Para a avaliação de desempenho de pisos, além da **isolação para sons aéreos**, é considerado, também o **isolamento ao ruído de impacto**.
- Visa reduzir a transmissão pela estrutura, evitando assim o indesejado ruído de caminhar.

Eng. Dr. Fulvio Vittorino

119

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 120

Desempenho acústico

10.2.4 - Ruído de impacto em pisos - verificação de campo

Para coberturas acessíveis posicionadas sobre unidades autônomas, e entrepostos que separam unidades autônomas deve ser verificado, além da isolamento ao som aéreo, o isolamento de ruídos de impacto resultantes do caminhar, queda de objetos e outros. O método de avaliação é descrito na norma ISO 140-7, sendo os impactos gerados por equipamento padrão ilustrado na Figura 20.

Os resultados obtidos são expressos em dB, adotando-se o símbolo:

$L'_{nT,w}$ - nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado (weighted standardized impact sound pressure level).

CBIC

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 121

Desempenho acústico

10.3.6 - Isolação a ruídos de impacto de pisos e coberturas acessíveis

CRT 12.3.1 - PT 3 CRT 12.4.2 - PT 6

Sistema	$R^i_{w,iso}$	Nível de desempenho
Sistema de piso segmentado unidades habitacionais acústicas posicionadas em pavimentos distintos	66 a 68	M
	69 a 70	L
	71 a 73	N
Coberturas acessíveis ou sistema de piso de áreas de uso coletivo (atividades de lazer e esportivas, sala como salão recreativo, sala de ginástica, sala de festas, sala de jogos, quadras e esplanadas cobertas, cozinha e lavanderias coletivas) sobre unidades habitacionais acústicas	74 a 76	L
	77 a 79	N

CBIC

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 122

Desempenho acústico

Para atendimento aos níveis Intermediário e Superior pode-se tentar recorrer a concretos leves, forros acústicos, forros suspensos (com ligações elásticas na laje de teto), etc. Todavia, o melhor resultado é sempre obtido com pisos flutuantes, ou seja, introdução de um absorvedor acústico entre a laje de piso e o contrapiso, atuando como sistema massa / mola / massa.

CBIC

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 123

Desempenho acústico

Tipo de produto utilizado no piso flutuante e resultados de lajes sem qualquer tratamento acústico	Índice de pressão sonora de impacto (L _n)
Laje zero espessura 10cm, sem manta resiliente e sem contrapiso	82
Laje zero espessura 15cm, sem manta resiliente e sem contrapiso	71
Manta espessura 10 mm com boracha sintética e 80%, material reciclado, sem contrapiso	58
Manta de boracha reciclada espessura 5mm (800kg/m³) - sem contrapiso	58
Manta de boracha reciclada espessura 3mm (800kg/m³), mais contrapiso de 5 cm	64
Manta de 16 Sintilite + contrapiso 5 cm.	57
Manta de polietileno 10mm + contrapiso 5 cm.	52
Manta Polietileno espessura 5mm + contrapiso 5 cm	60

CBIC

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 124

Desempenho Lumínico

CBIC

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 125

Desempenho Lumínico

11.1 - Níveis requeridos de iluminância natural - processo de simulação

CRT 12.2.1 - PT 1

Contando unicamente com iluminação natural, os níveis gerais de iluminância devem atender ao disposto na Tabela. As simulações devem ser realizadas com emprego do algoritmo apresentado na NBR 15215-3, atendendo diversas condições relacionadas no critério acima indicado.

ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013
Iluminação de ambientes de trabalho
Parte 1: Interior

Dependência	Iluminamento geral para os níveis de desempenho		
	M*	L	N
Sala de estar Comitê Cozinha Área de serviço Banheiro Corredor ou escada interna à unidade Cozinha de uso comum (banho) Cozinha de uso comum (banho) Sala de estar (banho)	a 80	a 90	a 100
Não requerida	Não requerida	a 80	a 90

* Valores mínimos exigidos, conforme Critério (3.2.1) da NBR 15215-3

NOTA 1 Para se obter o valor, os parâmetros para a dependência utilizada no presente critério devem ser os mesmos da sala de estar de uso comum (banho) apresentada no critério de referência.

NOTA 2 Se a dependência utilizada não se aplicar à área construída ou que não tenha iluminação natural.

NOTA 3 Para se obter o valor, os parâmetros mínimos exigidos pelo critério de referência.

CBIC

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 126

Desempenho Lumínico

11.2 - Medição in loco: níveis requeridos de Fator de Luz Diurna (FLD)

CRT 12.3.3 - PT 1

Contando unicamente com iluminação natural, o Fator de Luz Diurna (FLD) das diferentes dependências das construções habitacionais deve atender ao disposto na Tabela. FLD deve ser determinado de acordo com a ISO 5034-1: "Daylight In Interiors - General Requirements".

Dependência	FLD (%) para os níveis de desempenho		
	M*	L	N
Sala de estar Comitê Cozinha Área de serviço Banheiro Corredor ou escada interna à unidade Cozinha de uso comum (banho) Cozinha de uso comum (banho) Sala de estar (banho)	a 0,50 %	a 0,60 %	a 0,70 %
Não requerida	Não requerida	a 0,50 %	a 0,60 %

* Valores mínimos exigidos, conforme Critério (3.2.3) da NBR 15215-3

NOTA 1 Para se obter o valor, os parâmetros para a dependência utilizada no presente critério devem ser os mesmos da sala de estar de uso comum (banho) apresentada no critério de referência.

NOTA 2 Se a dependência utilizada não se aplicar à área construída ou que não tenha iluminação natural.

NOTA 3 Para se obter o valor, os parâmetros mínimos exigidos pelo critério de referência.

Fator de Luz Diurna: Parcela da luz difusa proveniente do exterior que atinge o ponto interno de medida. Razão percentual entre a iluminância interna no ponto de referência (centro do cômodo, a 0,75m de altura) e a iluminância externa disponível, sem incidência da radiação direta do sol.

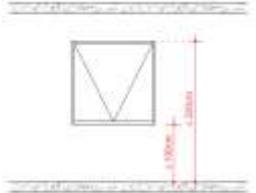
CBIC

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 127

Desempenho Lumínico

11.3 - 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.



CBIC

128

Requisitos gerais



129

Requisitos gerais

3.1 - Implantação da obra

ITEM 6.3 - PT.1

A NBR 15575 estabelece que, para edificações ou conjuntos habitacionais com local de implantação definido, os projetos devem ser desenvolvidos com base nas características geomorfológicas do local, avaliando-se convenientemente os riscos de deslizamentos, enchentes, erosões e outros.




CBIC

DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 130

Requisitos gerais






CBIC

TREINAMENTO DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 131

Requisitos gerais

DIÁRIO DO GRANDE ABC

Julgamento do caso Barão de Mauá é adiado

Um processo judicial de desalojamento de moradores do bairro de Mauá, em São Paulo, foi adiado para o dia 15 de março de 2011. O processo, que tramita no Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo, envolve a desapropriação de um terreno para a construção de um edifício residencial.



CBIC

TREINAMENTO DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 132

Requisitos gerais

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL
PROCURADORIA DA REPÚBLICA NO MUNICÍPIO DE SÃO BERNARDO DO CAMPO

Processo nº 000.000.000.000.000.000

Ato nº 000.000.000.000.000.000

Em 15 de abril de 2009, foi formalmente desentendida a responsabilidade dos fatos ocorridos no Município de São Bernardo do Campo, no âmbito do processo nº 000.000.000.000.000.000.

CBIC

TREINAMENTO DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 145

Responsabilidades

Construtor

A - Ao construtor, ou eventualmente ao incorporador, cabe elaborar os Manuais de Uso, Operação e Manutenção, bem como proposta de modelo de gestão da manutenção, em atendimento às normas NBR 14037 e NBR 5674, que devem ser entregues ao usuário da unidade privada e ao condomínio se for o caso quando da disponibilização da edificação para uso.

B - Os Manuais de Uso, Operação e Manutenção da edificação podem registrar os correspondentes prazos de Vida Útil de Projeto (VUP) e, quando for o caso, os prazos de garantia oferecidos pelo construtor ou pelo incorporador, recomendando-se que esses prazos sejam iguais ou maiores que os apresentados no item 14 deste guia.

CBIC

TREINAMENTO DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 146

Responsabilidades

Projetista

A - Os projetistas devem estabelecer e indicar nos respectivos memoriais e desenhos a Vida Útil de Projeto (VUP) de cada sistema que compõe a obra, especificando materiais, produtos e processos que isoladamente ou em conjunto venham a atender ao desempenho mínimo requerido. Com este intuito o projetista deve recorrer às boas práticas de projeto, às disposições de normas técnicas prescritivas, ao desempenho demonstrado pelos fabricantes dos produtos contemplados no projeto e a outros recursos do estado da arte mais atual.

B - Quando as normas específicas de produtos não caracterizem desempenho, ou quando não existirem normas específicas, ou quando o fabricante não tiver publicado o desempenho de seu produto, compete ao projetista solicitar informações ao fabricante para balizar as decisões de especificação. Quando forem considerados valores de VUP maiores que os mínimos estabelecidos na NBR 15575, estes devem constar dos projetos e/ou memorial de cálculo.

CBIC

TREINAMENTO DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 147

Responsabilidades

Fornecedor de insumo, material, componente e/ou sistema

Caracterizar o desempenho do componente, elemento ou sistema fornecido de acordo com a norma NBR 15575, o que pressupõe fornecer também o prazo de vida útil previsto para o bem fornecido, os cuidados na operação e na manutenção do produto, etc. Podem também ser fornecidos resultados comprobatórios do desempenho do produto com base em normas internacionais ou estrangeiras compatíveis com a NBR 15575.



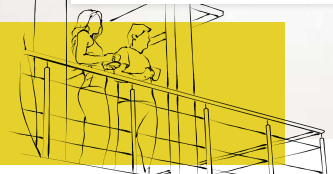
CBIC

TREINAMENTO DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS 148

Responsabilidades

Usuário

Ao usuário da edificação habitacional, proprietário ou não, cabe utilizar corretamente a edificação, não realizando sem prévia autorização da construtora e/ou do poder público alterações na sua destinação, nas cargas ou nas solicitações previstas nos projetos originais. Cabe ainda realizar e registrar as manutenções preventivas de acordo com o estabelecido no Manual de Uso, Operação e Manutenção do imóvel e nas normas NBR 5674 e 14037.



CBIC

