



Impactos da norma de desempenho (ABNT NBR 15575:2013) na gestão das obras de empreendimentos habitacionais



30/09/2015


INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS



Conceitualização geral e aspectos técnicos da norma NBR 15575



30/09/2015


INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

ENGº ERCIO THOMAZ

Publicação: 19/02/2013

Exigibilidade: 19/07/2013

A norma não se aplica a:

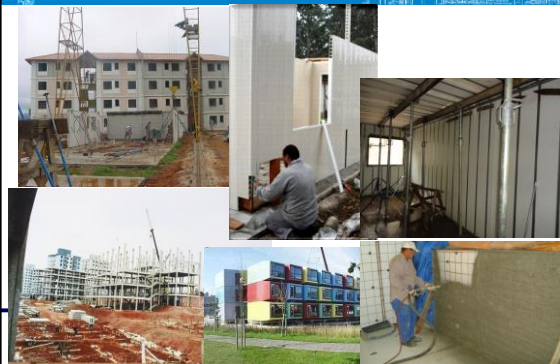
- obras já concluídas / construções pré-existentes;
- obras em andamento na data da entrada em vigor da norma;
- projetos protocolados nos órgãos competentes até a data da entrada em vigor da norma;
- obras de reformas ou retrofit;
- edificações provisórias;
- hotéis, motéis etc.





Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais


INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS



QUAL O IMPACTO NO SETOR APÓS PUBLICAÇÃO DA NBR 15.575?



Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais


INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desempenho processo de produção do edifício

FASE	ETAPAS DE PROJETO
concepção	Idealização do produto e definição do programa de necessidades
Projeto	Desenvolvimento do produto / estudos preliminares
	Formalização (anteprojeto e projeto executivo)
Execução	Detalhamento (produto e execução)
	Planejamento p/ execução de obra
Uso	Execução e entrega de obra
	Recepção da obra (projeto As Built e plano de manutenção)
	Gerenciamento p/ funcionamento inspeção e manutenção

Informações!

Normas técnicas, Códigos municipais, outras exigências e desempenho

Seleção da tecnologia custo, qualidade, prazos e desempenho

Solicitação de dados de desempenho para os fornecedores

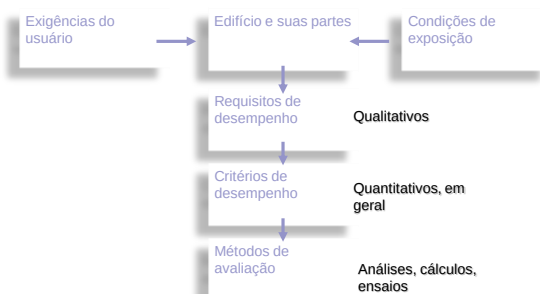
Controle da execução obra/ controle de recebimento de material

CONCEITOS

comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas

- chuva
- sol
- poeira
- crianças
- adultos
- detergentes
- autos
- ruídos
- fogões
- insetos
- solo
- etc

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO



ORGANIZAÇÃO

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**

http://www.cbic.org.br/arquivos/guia_livro/Guia_CBIC_Norma_Desempenho_2_edicao.pdf

Requisitos gerais (implantação, higiene, etc)	
Desempenho estrutural	
Segurança contra incêndio	
Segurança no uso e operação	
Funcionalidade e acessibilidade	
Conforto tátil e antropodinâmico	
Desempenho térmico	Anexo 1
Desempenho acústico	Anexo 2
Desempenho lumínico	Anexo 3
Estanqueidade	Anexo 4
Durabilidade	
Manutenibilidade / gestão da manutenção	

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

NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575

REQUISITOS GERAIS

REQUISITOS GERAIS

14

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.



CDHU

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

ipt

INSTITUTO DE
PESQUISAS
TECNOLOGICAS

REQUISITOS GERAIS

15

3.2 – Saúde, higiene e qualidade do ar

3.2.1 – Condições gerais de salubridade / atendimento a Código Sanitário

3.2.2 – Teor de poluentes

3.2.3 – Estanqueidade a gases e insetos – sistemas prediais de esgoto

3.2.4 – Riscos de contaminação do sistema de água potável

CDHU

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

ipt

INSTITUTO DE
PESQUISAS
TECNOLOGICAS

NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575

DESEMPENHO ESTRUTURAL

DESEMPENHO ESTRUTURAL

17

4.2 – Estabilidade e resistência do sistema estrutural

REQ 7.2 – PT 2, CRIT 7.2.1 – PTE 2

NBR 6120 (Cargas para o cálculo de estruturas de edificações), NBR 8681 (Ações e segurança nas estruturas), NBR 6123 (Forças devidas ao vento em edificações), NBR 6122 (Projeto e execução de fundações), NBR 6118 (Projeto de estruturas de concreto), NBR 14931 (Execução de estruturas de concreto), NBR 9062 (Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado), NBR 8800 (Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios), NBR 7190 (Projeto de estruturas de madeira), NBR 15961 (Alvenaria estrutural – blocos de concreto), NBR15812 (Alvenaria estrutural — Blocos cerâmicos), etc

CDHU

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

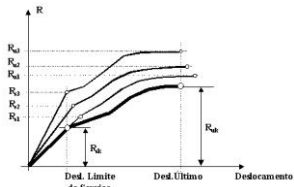
ipt

INSTITUTO DE
PESQUISAS
TECNOLOGICAS

DESEMPENHO ESTRUTURAL

18

Estruturas não cobertas por normas prescritivas, ou com modelagem matemática desconhecida (edifícios habitacionais de até 5 pavimentos)



Para edificações com altura ≤ 6,0 m (desde o respaldo da fundação de cota mais baixa até o topo da cobertura), não há necessidade de atendimento às dimensões mínimas previstas nas normas prescritivas.

$$R_{ud} = \left[R_{u1} - \frac{R_{u3} - R_{u1}}{2} \cdot \xi \right] \cdot \frac{1}{\gamma_m} \leq (1 - 0,2 \cdot \xi) \cdot R_{u1} \cdot \frac{1}{\gamma_m} \quad \gamma_m \geq 1,5$$
$$\xi = [(1 + CV_A) \cdot (1 + CV_B) \cdot (1 + CV_C) \dots]$$

CDHU

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

ipt

INSTITUTO DE
PESQUISAS
TECNOLOGICAS

DESEMPENHO ESTRUTURAL

19

4.3 – Deslocamentos e estados de fissuração do sistema estrutural
REQ 7.3 – PT 2, CRIT 7.3.1 – PTE 2

4.4 – Deslocamentos admitidos e limites de falhas para vedações verticais
CRIT 7.2.1 – PTE 4

4.4 – Limites de fissuras e descolamentos para vedações verticais
CRIT 7.2.1 – PTE 4

4.5 – Impactos de corpo mole
CRIT 7.4.1 – PT 2, CRIT 7.4.1 – PTE 4, REQ 7.4.3 – PTE 4, CRIT 7.3.1 – PT 5, CRIT 7.2.4 – PTE 6

4.6 – Impactos de corpo duro
CRIT 7.4.2 – PT 2, CRIT 7.6.1 – PTE 4

CDHU

Norma de Desempenho

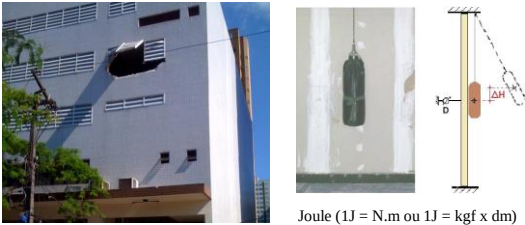
Requisitos gerais e aspectos legais

ipt

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

DESEMPENHO ESTRUTURAL

20



Joule ($1J = N.m$ ou $1J = kgf \times dm$)

CDHU

Norma de Desempenho

Requisitos gerais e aspectos legais

ipt

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

DESEMPENHO ESTRUTURAL

21

4.7 – Ações atuantes em parapeitos e guarda-corpos
CRIT 7.7.1– PT 4, CRIT 9.6.1 – PTE 6

- impacto de corpo mole:
 - o guarda-corpo deve resistir à ação de impacto de corpo mole com energia de 600 J, transmitido por um saco de couro com formato de gota e massa de 400 N, abandonado em movimento pendular conforme Figura 5.

OBS: No caso das forças estáticas o guarda-corpo não deve apresentar ruptura, afrouxamento ou destacamento de componentes e elementos de fixação.

No caso dos impactos de corpo mole, a serem aplicados no centro geométrico da grade, placa de vidro de segurança etc., são tolerados afrouxamentos e pequenas rupturas cuja área não exceda 25 x 11 cm.

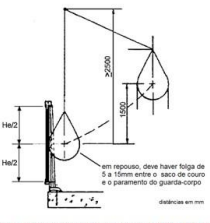


Figura 5: Impactos em guarda-corpos (NBR 14718)

CDHU

Norma de Desempenho

Requisitos gerais e aspectos legais

ipt

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Desempenho estrutural

22

4.8.1 – Capacidade de paredes suportarem peças suspensas
CRIT 7.3.1 e 7.3.2 – PT 4



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

Vista lateral da parede após carregamento de 785 N (80 kgf).

NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

23

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

24

5.1 - Necessidade de dificultar o princípio do incêndio
CRIT 8.2.1– PT 1

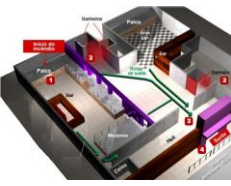
- proteção contra descargas atmosféricas, de acordo com NBR 5419;
- instalações elétricas projetadas e executadas atendendo NBR 5410
- instalações de gás projeto / execução obedecendo NBR 13523 e NBR 15526.

5.2 - Dificultar a propagação do incêndio
CRIT 8.5.1– PT 1

- Distância entre edifícios;
- Medidas de proteção: portas ou selos corta-fogo
- Sistemas ou elementos de compartimentação

5.3 – Equipamentos de extinção, sinalização
CRIT 8.7.1– PT 1

5.4 – Facilidade de fuga em situação de ir
CRIT 8.3.1– PT 1



SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

25

5.5 – Desempenho estrutural em situações de incêndio

REQ 8.6 – PT 1

TRRF – Tempo Requerido de Resistência ao Fogo, conforme a norma NBR 14432

Temperatura Θ dos gases (°C)

1000

845

793

739

675

570

0

200

400

600

800

1000

$\Theta = 20 + 345 (\log 8t + 1)$ (t em minutos)

0

10

20

30

40

50

60

Tempo (min)

Estável ao fogo: atende estabilidade

Pára-chamas: atende estabilidade e estanqueidade a gases e a chamas

Corta-fogo: atende aos critérios anteriores + isolamento térmico

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

26

5.5.2 – Resistência ao fogo de sistemas de cobertura

CRIT 8.3.1 – PT 5

No caso de unidade habitacional unifamiliar, isolada, até dois pavimentos, é requerida resistência ao fogo de 30 min para a cobertura somente nas cozinhas e ambientes fechados que abriguem equipamentos de gás.

5.5.3 – Resistência ao fogo de entrepisos

CRIT 8.3.1 – PT 3

- 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;

CDHU

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

iptINSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

27

5.6 – Exigências para dificultar inflamação generalizada e limitar a fumaça

REQ 8.4 – PT 1

Características de reação ao fogo de um material: incombustibilidade, propagação superficial de chamas e geração de fumaça

Figura 9 – Equipamentos para ensaios de ignitibilidade, propagação superficial de chamas e densidade óptica de fumaça (Fonte: IPT)

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

28

Classe	Método de ensaio		
	ISO 1182	ABNT NBR 9442	ASTM E662
I	Incombustível $\Delta T \leq 30^\circ\text{C}$; $\Delta m \leq 50\%$; $t_f \leq 10\text{ s}$	–	–
II	A Combustível	$l_p \leq 25$	$D_m \leq 450$
	B Combustível	$l_p \leq 25$	$D_m > 450$
III	A Combustível	$25 < l_p \leq 75$	$D_m \leq 450$
	B Combustível	$25 < l_p \leq 75$	$D_m > 450$
IV	A Combustível	$75 < l_p \leq 150$	$D_m \leq 450$
	B Combustível	$75 < l_p \leq 150$	$D_m > 450$
V	A Combustível	$150 < l_p \leq 400$	$D_m \leq 450$
	B Combustível	$150 < l_p \leq 400$	$D_m > 450$
VI	Combustível	$l_p > 400$	–

NOTAS
 l_p – Índice de propagação superficial de chama.
 D_m – Densidade específica óptica máxima de fumaça.
 Δm – Variação da massa do corpo de prova.
 t_f – Tempo de flamejamento do corpo de prova.
 ΔT – Variação da temperatura no interior do forno.

CDHU

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

iptINSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

29

Reação ao fogo

CRIT 8.2.1 – PT 4

CRIT 8.3.1 – PT 4

CRIT 8.2.1 – PT 5

CRIT 8.2.2 – PT 5

CRIT 8.2.1 – PT 3

Classe	Fases internas e miolo de paredes			Face externa fechada	Coberturas		Face inferior do entrepiso		
	Áreas comuns	Cozinhas	Outros locais		Face interna	Face externa	Áreas comuns	Cozinhas	Outros locais
I									
II	A								
	B								
III	A								
	B								
IV	A								
	B								
V	A								
	B								
VI									

(*) nas áreas de cozinha somente Classes I, IIA ou IIIA
(**) diversas outras exigências relativas à propagação da chama, desprendimento de gotas ou partículas em chamas etc

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

30

5.6.7 – Reação ao fogo – prumadas atravessando pavimentos

CRIT 8.3.1 – PT 6

5.7 – Selagem corta-fogo em shafts, prumadas e outros

CRIT 8.3.3 – PT 3

5.8 – Selagem corta-fogo em tubulações de materiais poliméricos

CRIT 8.3.5 – PT 3

5.9 – Registros corta-fogo nas tubulações de ventilação

CRIT 8.3.7 – PT 3

5.10 – Prumadas enclausuradas

CRIT 8.3.9 – PT 3

CDHU

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

iptINSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

SEGURANÇA NO USO E OCUPAÇÃO

32

CRIT 9.2.1 - PT 1

- Rupturas, instabilidades, tombamentos ou **quedas** que possam colocar em risco a integridade física dos ocupantes ou de transeuntes nas imediações do imóvel;
- Partes expostas cortantes ou perfurantes;
- Deformações e defeitos acima dos limites especificados nas NBR 15575-2 a NBR 15575-6.



34

CRIT 9.3.1– PT 1

6.3.1 - Coeficiente de atrito dinâmico em pisos

CRIT 9.1.1– PT 3

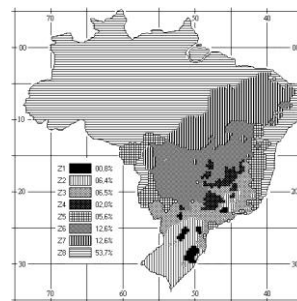
Ambientes onde é requerida resistência ao escorregamento: áreas molhadas, rampas, escadas em áreas de uso comum e terracos

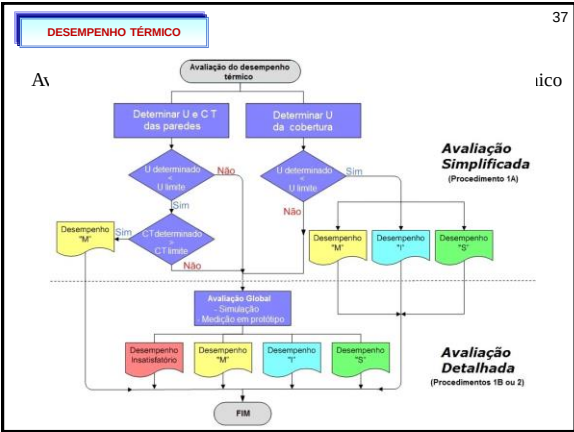


DESEMPENHO TÉRMICO

36

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





9.1.1 – Transmissância térmica de paredes externas

CRIT 11.2.1 – PT 4

38

Transmissância térmica U W/m².K		
Zonas 1 e 2	Zonas 3, 4, 5, 6, 7 e 8	
U ≤ 2,5	α* ≤ 0,6	α* > 0,6
	U ≤ 3,7	U ≤ 2,5

* α é absorptância à radiação solar da superfície externa da parede.

TRANSMISSÂNCIA 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.

9.1.2 – Capacidade térmica de paredes externas

CRIT 11.2.2 – PT 4

Capacidade térmica (CT) kJ/m².K	
Zona 8	Zonas 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7
Sem requisito	≥ 130

J = W.seg

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

CDHU

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

DESEMPENHO TÉRMICO

39

9.1.3 – Transmissância térmica de coberturas

CRIT 11.2.1 – PT 5

Transmissância térmica (U) W/m².K			
Zonas 1 e 2	Zonas 3 e 5	Zonas 7 e 8 ¹	Nível de desempenho
U ≤ 2,3	α ¹¹ ≤ 0,6 U ≤ 2,3 α ¹¹ > 0,6 U ≤ 1,5	α ¹¹ ≤ 0,4 U ≤ 2,3 FV α ¹¹ > 0,4 U ≤ 1,5 FV	M
U ≤ 1,5	α ¹¹ ≤ 0,6 U ≤ 1,5 α ¹¹ > 0,6 U ≤ 1,0	α ¹¹ ≤ 0,4 U ≤ 1,5 FV α ¹¹ > 0,4 U ≤ 1,0 FV	I
U ≤ 1,0	α ¹¹ ≤ 0,6 U ≤ 1,0 α ¹¹ > 0,6 U ≤ 0,5	α ¹¹ ≤ 0,4 U ≤ 1,0 FV α ¹¹ > 0,4 U ≤ 0,5 FV	S

¹ Na zona bioclimática 8 considera-se atendido o critério para coberturas em telhas cerâmicas, mesmo sem a presença de forro.

NOTA: O fator de ventilação (FV) é considerado na ABNT NBR 15220-3, em função das dimensões das aberturas de ventilação nos beirais, conforme indicações seguintes:

$FV = 1,17 \cdot 1,07 \cdot h^{1,04}$

FV = fator de ventilação;
h = altura da abertura em dois beirais opostos, em centímetros.

OBS: Para coberturas sem forro ou comáticos não ventilados, FV = 1.

OBS: α é absorptância à radiação solar da superfície externa da cobertura. O fator de ventilação (FV) é tratado também como fator de correção da transmissância (FT), designação que prevalece no corpo da NBR 15.575-5. No Anexo 1 da mesma norma aparece a designação fator de ventilação (FV).

DESEMPENHO TÉRMICO

40

9.2.1 – Valores máximos de temperatura no verão

CRIT 11.3.1 – PT 1

Os valores máximos diários da temperatura do ar interior de recintos de permanência prolongada (salas e dormitórios), devem ser sempre menores ou iguais ao valor máximo diário da temperatura do ar exterior para o dia típico de verão (Nível Mínimo de desempenho). Para os Níveis Intermediário e Superior vide Tabela.

Nível de desempenho	Critério	
	Zonas 1 a 7	Zona 8
M	T _{i,máx.} ≤ T _{e,máx.}	T _{i,máx.} ≤ T _{e,máx.}
I	T _{i,máx.} ≤ (T _{e,máx.} - 2 °C)	T _{i,máx.} ≤ (T _{e,máx.} - 1 °C)
S	T _{i,máx.} ≤ (T _{e,máx.} - 4 °C)	T _{i,máx.} ≤ (T _{e,máx.} - 2 °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,min.} é o valor mínimo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius.

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

NOTA: Zonas bioclimáticas de acordo com a NBR 15220-3 e Figura do presente Guia.

CDHU

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

9.2.2 – Valores mínimos de temperatura no inverno

CRIT 11.4.1 – PT 1

41

Os valores mínimos diários da temperatura do ar interior de recintos de permanência prolongada (salas e dormitórios), devem ser sempre 3° C maiores que o valor mínimo diário da temperatura do ar exterior para o dia típico de inverno (Nível Mínimo de desempenho). Para os Níveis Intermediário e Superior observar os limites assinalados na Tabela.

Nível de desempenho	Critério	
	Zonas bioclimáticas 1 a 5	Zonas bioclimáticas 6, 7 e 8
M	T _{i,min.} ≥ (T _{e,min.} + 3 °C)	Nestas zonas, este critério não precisa ser verificado
I	T _{i,min.} ≥ (T _{e,min.} + 5 °C)	
S	T _{i,min.} ≥ (T _{e,min.} + 7 °C)	

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

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

NOTA: Zonas bioclimáticas de acordo com a NBR 15220-3 e Figura do presente Guia.

CDHU

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575

DESEMPENHO ACÚSTICO

43

-

44



CRIT 12.3.2 – PT 4

Elemento	D _{ST,w} dB	Nível de desempenho
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminção), nas situações onde não haja ambiente dormitório	40 a 44	M
	45 a 49	I
	≥ 50	S
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminção), no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	45 a 49	M
	50 a 55	I
	≥ 55	S

46

CRIT 12.3.2 – PT 3

Elemento	D _{ni} em dB	Nível de desempenho
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas em que um dos recintos seja dominatório .	45 a 49 50 a 54 ≥ 55	M I S
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de trânsito eventual , como corredores e escadaria nos pavimentos, bem como em pavimentos distintos	40 a 44 45 a 49 ≥ 50	M I S
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de lazer e esportivas , tais como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	45 a 49 50 a 54 ≥ 55	M I S

1000

CRIT 12.3.1 – PT 3, CRIT 12.4.2 – PT 5

Elemento	L ₁₀₋₉₀ dB	Nível de desempenho
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas posicionadas em pavimentos distintos	66 a 80	M
	56 a 65	I
	≤ 55	S
Cobertura acessível ou sistema de piso de áreas de uso coletivo (atividades de lazer e esportivas, tais como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderia coletivas) sobre unidades habitacionais autônomas	51 a 55	M
	46 a 50	I
	≤ 45	S

48

Conjunto de paredes externas e esquadrias de dormitórios Min = 20, 25 ou 30dB

NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575

DESEMPENHO LUMÍNICO

11.1 – Níveis requeridos de iluminância natural – processo de simulação

CRIT 13.2.1 – 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 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)	Não requerido	≥ 30	≥ 45
Garagens/estacionamentos			

NOTA 1

Para os edifícios múltiplos, 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.

CDHU

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

ipt
INSTITUTO DE
PESQUISAS
TECNOLOGICAS

DESEMPENHO LUMÍNICO

51

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

CRIT 13.2.3 – PT 1

Contando unicamente com iluminação natural, o Fator de Luz Diurna (FLD) nas 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*	I	S
Sala de estar Dormitório Copa/cozinha Área de serviço	≥ 0,50 %	≥ 0,65 %	≥ 0,75 %
Banheiro Corredor ou escada interna à unidade Corredor de uso comum (prédios) Escadaria de uso comum (prédios)	Não requerido	≥ 0,25 %	≥ 0,35 %
Garagens/estacionamentos			

NOTA 1

Para os edifícios múltiplos, 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.

Fator de Luz Diurna: Parcela da luz difusa proveniente do exterior que atinge o ponto interno de medição. 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.

ESTANQUEIDADE

12.1 - Estanqueidade à água de pisos

12.1.1 - Estanqueidade de pisos sujeitos à umidade ascendente

CRIT 10.2.1 – PT 3

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. Para qualquer sistema que venha a ser utilizado, deve-se evitar a percolação de umidade através de pontes representadas por contrapisos, revestimentos e outros.

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

CDHU

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

ipt
INSTITUTO DE
PESQUISAS
TECNOLOGICAS

ESTANQUEIDADE

54

55

12.2 - Estanqueidade à água de fachadas e de paredes internas

A estanqueidade à água das paredes de fachada, janelas e coberturas é função não só dos índices pluviométricos do local da obra como também da velocidade característica e da direção do vento. Para as janelas, fachadas-cortina e similares devem ser obedecidas as exigências contidas na norma NBR 10821. Relativamente às velocidades do vento, o território brasileiro é subdividido nas cinco regiões representadas na Figura 24.

Gráfico das isóietas da velocidade básica do vento, "v", em m/s no Brasil

CPs submetidos durante sete horas à lâmina de água escorrendo a partir do seu topo, com vazão de 3 litros / minuto / m² de parede; para simular a ação do vento, atua uma pressão de ar que varia com a região onde a obra será executada (Tabela).

Região do Brasil	Condições de ensaio de paredes	
	Pressão estática Pa	Vazão de água L/min/m ²
I	10	3*
II	20	
III	30	
IV	40	
V	50	

(*) Para coberturas vazão de 4 litros / minuto / m²
Casas térreas, beirais ≥ 0,50 m: reduzir pressão 10 Pa regiões II a V

56

ESTANQUEIDADE

12.2.1 - Estanqueidade à água de chuva de paredes de fachada

CRIT 10.1.1 - PT 4

Edificação	Tempo de ensaio h	Percentual máximo da soma das áreas das manchas de umidade na face oposta à incidência da água, em relação à área total do corpo de prova submetido à aspersão de água, ao final do ensaio	Nível de desempenho
Térrea (somente a parede de vedação)	7	10%	M
		Sem manchas	I; S
Com mais de um pavimento (somente a parede de vedação)	7	5%	M
		Sem manchas	I; S
Esquadrias	Devem atender à ABNT NBR 10821-3		M

12.2.2 - Estanqueidade de paredes em áreas molhadas - umidade gerada internamente à edificação

CRIT 10.2.1 - PT 4

57

12.3 - Estanqueidade à água de coberturas

A estanqueidade à água das coberturas depende da impermeabilidade e das sobreposições das telhas, da declividade e extensão dos panos, da eficiência do desenho e colocação das peças complementares que arrematam os encontros entre panos, do sistema de captação e drenagem das águas pluviais, dos índices pluviométricos e da direção e velocidade dos ventos no local da obra. A norma aplica-se a coberturas constituídas por lajes (com ou sem sistemas de impermeabilização – o que importa é que sejam estanques), telhados, etc.

Para lajes impermeabilizadas devem ser obedecidas as normas NBR 9574 e 9575, além de todas as normas relativas às mantas pré-fabricadas e membranas moldadas no local.

12.3.1 - Impermeabilidade de telhas

CRIT 10.1 - PT 5

Condição	Nível de desempenho
— Não aparecimento de gotas aderentes	M
— Aparecimento de manchas de umidade – no máximo 35 % da área das telhas	
— Não aparecimento de gotas aderentes	I
— Aparecimento de manchas de umidade – no máximo 25 % da área das telhas, sem gotas aderentes na superfície inferior da telha	
— Não aparecimento de manchas de umidade	S

CDHU

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

ipt

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

58

ESTANQUEIDADE

59

12.3.3 – Estanqueidade das aberturas de ventilação

CRIT 10.3- PT 5

12.3.4 – Captação e escoamento de águas pluviais

CRIT 10.4- PT 5

12.3.5 – Estanqueidade de coberturas com sistema de impermeabilização

CRIT 10.5- PT 5

12.4.1 – Estanqueidade dos sistemas de água fria e água quente

CRIT 10.1.1- PT 6

12.4.2 – Estanqueidade à água de peças de utilização

CRIT 10.1.2- PT 6

12.4.3 – Estanqueidade das instalações de esgoto e de águas pluviais

CRIT 10.2.1- PT 6

12.4.4 – Estanqueidade à água das calhas

CRIT 10.2.2- PT 6

NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575

DURABILIDADE

DURABILIDADE

61

Definição: Capacidade da edificação e de seus sistemas de desempenhar satisfatoriamente suas funções ao longo do tempo, sob condições de uso e manutenção especificadas.

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

CDHU

DURABILIDADE

62

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 na 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)

Comentário: Interferem na vida útil, além das definições maiores de concepção e projeto da construção, o atendimento às normas técnicas de materiais e processos, o correto uso e operação da edificação e de 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). Dessa forma, a vida útil real será uma composição da vida útil projetada / "vida útil construída" com a forma de uso e a efetividade dos processos de manutenção da edificação, com influência ainda considerável de fatores climáticos e de vizinhança

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)

Comentário: A VUP é uma estimativa teórica de tempo que compõe a vida útil. Poderá ou não ser atingida em função da eficiência e constância dos processos de manutenção, cuidados na utilização do imóvel, alterações no clima ou no entorno da obra, etc. A VUP deverá estar registrada nos projetos das diferentes disciplinas, assumindo-se que será atendida a VUP mínima prevista na norma quando não houver indicação. No item 14 do presente guia indicam-se prazos de vida útil de projeto sugeridos na norma15575.

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

DURABILIDADE

64

13.1 – Vida útil de projeto da edificação habitacional e de suas partes

CRIT 14.2.1 – PT 1

Tabela C.5 – Vida Útil de Projeto mínima, intermediária e superior (VUP)*

Sistema	VUP anos		
	Mínimo	Intermediária	Superior
Estrutura	≥ 50	≥ 63	≥ 75
Pisos internos	≥ 13	≥ 17	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40	≥ 50	≥ 60
Vedação vertical interna	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 25	≥ 30

* Considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a NBR 5674 e especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à NBR 14037.

CDHU

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Parte da edificação	Exemplos	VUP anos		
		Mínimo	Intermediária	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: argamassa, de gesso, cerâmicos, pedreiros, 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
Impermeabilização mantível sem quebra de revestimentos	Componentes de juntas e rejuntamentos; mata-juntas, sancas, golas, rodapés e demais componentes de arremate	≥ 4	≥ 5	≥ 6
	Impermeabilização de calha d'água, jardineiras, áreas externas com jardins, coberturas não utilizáveis, calhas e outros	≥ 8	≥ 10	≥ 12
Impermeabilização mantível somente com a quebra dos revestimentos	Impermeabilizações de áreas internas, de piscina, de áreas externas com pisos, de coberturas utilizáveis, de rampas de garagem etc.	≥ 20	≥ 25	≥ 30

DURABILIDADE

66

Prazos de garantia sugeridos na nbr 15.575					67
Sistemas, elementos, componentes e instalações	Prazos de garantia recomendados				
	1 ano	2 anos	3 anos	5 anos	
Fundações, estrutura principal, estruturas periféricas, contenções e armos					Segurança e estabilidade global (Estanquidade 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
Equipamentos industrializados (aquecedores de passagem ou acumulação, motobombas, filtros, interface, automação de pontões, elevadores e outros)	Instalação				Equipamentos
Sistema de dados e voz, telefonia, vídeo e internet	Instalação				Equipamentos
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas, sistema de combate a incêndio, pressurização das escadas, iluminação de emergência, sistema de segurança patrimonial	Dotrâdicas e molas				Integridade de portas e batentes
Porta corta-fogo					
Instalações elétricas (tomadas, interruptores, disjuntores, fios, cabos, eletrodutos, caixas e quadros)	Equipamentos		Instalação		
Instalações hidráulicas - colunas de água fria, colunas de água quente, tubos de queda de esgoto					Integridade e estanquidade
Instalações de gás - colunas de gás					
Instalações hidráulicas e gás coletores/sanitário/baixas/caixas de descarga/bancadas/metas sanitários/siões/iluminações flexíveis/valvulas/registros/motores/tanques	Equipamentos		Instalação		
Impermeabilização					Estanquidade
Esquadrias de madeira	Empenamento Descolamento Cascão				
Esquadrias de aço	Fração, Oxidação				
Esquadrias de alumínio e de PVC	Partes móveis (inclusive recolhedores de palhetas, motores e conjuntos elétricos de acionamento)	Borrachas, escovas, articulações, fechos e rodanas			Perfis de alumínio, fixadores e revestimentos em painel de alumínio

NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575

MANUTENIBILIDADE

MANUTENIBILIDADE

14.1 – Manual de uso, operação e manutenção

ITEM 14 – PT 1 a PT 6

A NBR 15575 – Partes 1 a 6 estabelece que todos os componentes, elementos e sistemas devam manter a capacidade funcional durante a vida útil de projeto, sendo necessário para tanto que sejam procedidas intervenções periódicas de manutenção especificadas pelos respectivos fornecedores. Devem ser realizadas manutenções preventivas e, sempre que necessário, manutenções corretivas, realizadas assim que algum problema se manifestar, a fim de impedir que pequenas falhas progridam às vezes rapidamente para extensas patologias.

As manutenções devem ser realizadas em obediência ao Manual de Uso, Operação e Manutenção fornecido pelo incorporador e/ou pela construtora, devendo tal manual ser elaborado em obediência à norma NBR 14037. Sinteticamente, a norma 14037 apresenta disposições relativas à linguagem utilizada, registro das manutenções, perdas de garantia, recomendações para situações de emergência e outras.

Relativamente à gestão da manutenção, deve ser obedecida a norma NBR 5674.

CDHU

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

ipt

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

70



CDHU

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

ipt

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

71



CDHU

Norma de Desempenho
Requisitos gerais e aspectos legais

ipt

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

30/09/2015

Enga. Luciana Oliveira

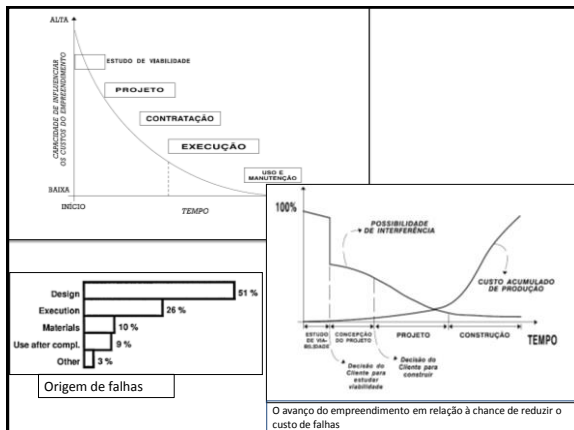
Impactos da norma NBR 15575 na sistemática de elaboração de projetos



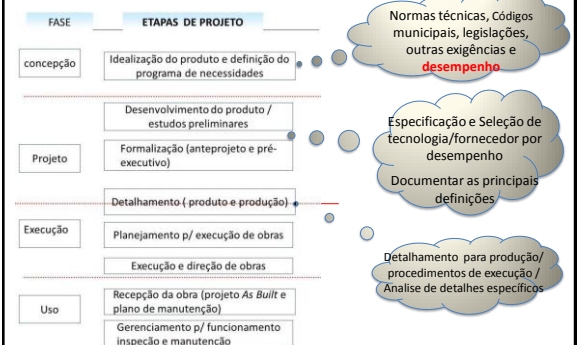
Assuntos

1. Interface entre Projeto e o atendimento aos requisitos de desempenho constantes da NBR 15.575:2013
2. Importância da prospecção das informações do terreno para elaboração dos projetos
3. *Método* para verificar se o projeto tem potencial de atender à NBR 15575
4. Detalhes construtivos visando construtibilidade e atendimento aos requisitos de desempenho
5. Plano orientativo para manutenção do edifício e suas partes

Interface projeto x Desempenho



Projeto x Desempenho



Desempenho X processo de produção do edifício

PROJETO

- Especificação de sistemas/ componentes desempenho
- Análise e solução de interfaces
- Documentar as definições de desempenho
- Memórias de cálculo disponíveis
- Projetos executivos detalhados
- Projetos/ Planos para produção
- Procedimentos de execução
- Plano de manutenção

OBRA

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



Quais as considerações a serem incorporadas no processo de projeto para que os edifícios habitacionais atendam a NBR 15.575?

Mudanças precisam ser incorporadas às práticas atuais de desenvolvimento de projetos

Premissas

Especificação por desempenho

Atendimento das normas técnicas vigentes

MODIFICAÇÕES A SEREM INCORPORADAS NOS PROJETOS

- ✓ Os agentes do processo (incorporadores, projetistas, construtores e fabricantes de produtos) precisam conhecer a norma/requisitos aplicáveis a cada empreendimento específico;
- ✓ Programa de necessidades e estudos preliminares - define requisitos que devem ser atendidos pelo empreendimento e as tecnologias que apresentam potencial para atender a esses requisitos;
- ✓ Tecnologias inovadoras - identificar fornecedor com avaliação técnica ou disposto a realizá-la - verificar a existência de DATec, Documento de Avaliação Técnica, no SINAT;
- ✓ Tecnologias consideradas convencionais - fazer um banco de dados com todas as informações a respeito do seu desempenho potencial, de problemas e soluções de interfaces conhecidos;

MODIFICAÇÕES A SEREM INCORPORADAS NOS PROJETOS

- ✓ A análise do atendimento aos critérios de desempenho (parâmetros quantitativos) deve ser feita já no desenvolvimento do anteprojeto;
- ✓ Cuidado com as definições feitas no projeto básico, pois sua necessária continuidade no projeto executivo tem implicações quanto às questões de desempenho;
- ✓ Formalizar exigências de desempenho em documentos técnicos (caderno técnicos ou regras de boas práticas) - Definições de como e por quem comprovar o atendimento às exigências constam desses documentos;
- ✓ O fornecedor da tecnologia/produto apresenta informações do desempenho, detalhamento do projeto mostrando as soluções de interfaces, restrições ou limitações de uso, procedimento de execução, e informações sobre durabilidade e manutenção;

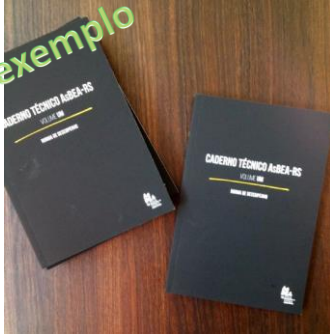
MODIFICAÇÕES A SEREM INCORPORADAS NOS PROJETOS

- ✓ Nos contratos é recomendável que conste as exigências de desempenho que tal produto precisa atender e a forma como esse fornecedor comprovará tal atendimento;
- ✓ Durabilidade - VUP - e manutenibilidade precisam ser analisadas e também nas etapas preliminares de projeto e o detalhamento das suas soluções precisa ser feito antes do início da execução das obras;
- ✓ Projetar pensando na possibilidade de fazer manutenção com menor custo - considerar custo global (quanto mais rigorosa as especificações menor necessidade de manutenção);
- ✓ Considerar também a necessidade do envolvimento do projetista no projeto/plano para produção;
- ✓ Incorporar melhorias na interface projeto e obra; compatibilizar o projeto com as particularidades da obra

Algumas ações...

Projeto IPT x CDHU			
ANÁLISE DOS PROJETOS, À LUZ DO MÉTODO DE VERIFICAÇÃO DE ATENDIMENTO À ABNT NBR 15.575:2013 – (parceria IPT e CDHU)			
A - EXIGÊNCIAS GERAIS			
ITEM nº	CRITÉRIO NBR 15-575-1	ASPECTOS DE ANÁLISE	PARÂMETROS DA ANÁLISE
ANÁLISE DO PROJETO DA TIPOLOGIA V062A-01			
1 - Implantação e entorno			
1.1	6.2.1.1	Implantação: os projetos executivos devem ser desenvolvidos com base nas características do local da obra e eventuais riscos topográficos e geológicos. Entorno: os projetos devem ainda prever as interações com construções vizinhas. Segurança devem-se considerar as condições de agressividade do solo, ar e água na época do projeto.	Atentar para a estabilidade do talude decorrente da opção de se adotar um prédio com seis pavimentos, com entrada pelo 2º e 1º pavimento abaixo do nível da implantação. Observar as eventuais interferências entre as fundações destes edifícios. Recomenda-se inserir no memorial descritivo a necessidade da realização de análise do impacto da obra nas condições das edificações vizinhas.
2 - Segurança contra incêndio			
2.1	8.2.1.1	Proteção contra descargas atmosféricas	Os edifícios multifamiliares devem ser providos de proteção contra descargas atmosféricas, atendendo a NBR 5419 e demais normas brasileiras aplicáveis, nos casos previstos na legislação vigente.
			Aspecto potencialmente atendido. Apresenta projeto de SPDA (ELC 05/08), em que detalha o sistema de proteção contra descargas atmosféricas

Ações do setor de projetos



exemplo ASBEA- SP

- ✓ Workshops sobre o tema com foco na atuação do Arquiteto
- ✓ Entrevistas em veículos da mídia sobre o tema
- ✓ Curso " Norma de Desempenho para Arquitetos", 2014
- ✓ Desenvolvimento do "Guia para Arquitetos na Aplicação da Norma de Desempenho- ABNT NBR 15.575" em parceria com o CAU e que será lançado no 2º semestre de 2015.

Importância da prospecção das informações do terreno para elaboração dos projetos

REQUISITOS GERAIS

Implantação da obra

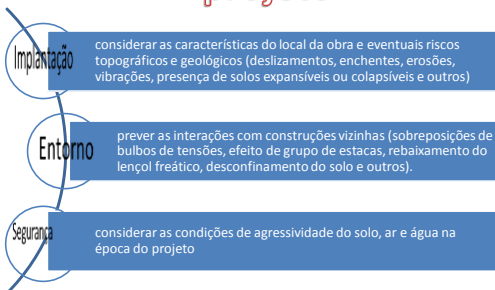
Entorno do edifício e solo que possam impactar no desempenho futuro

Para edificações ou conjuntos habitacionais com local de implantação definido, os projetos devem ser desenvolvidos com base nas características geomorfológicas do local, avaliando-se os riscos de, enchentes, erosões, contaminações etc.



ipt
INSTITUTO
PARANENSE
DE
TECNOLOGIA

projeto



PROJETO DEVE CONTEMPLAR SOLUÇÕES ADEQUADAS PARA O LOCAL DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Método para verificar se o projeto tem potencial de atender à NBR 15575

Check-list com aspectos a analisar

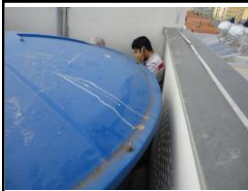
- apoio a elaboração e verificação dos projetos
- potencial de reprodução para diversas situações
- necessidade de adaptação para análises das tecnologias específicas

Exigências gerais

Critério da NBR 15.575-1 / Aspecto de análise	Parâmetro para análise	Considerações sobre o projeto avaliado
Segurança contra incêndio		
Proteção contra risco de vazamentos nas instalações de gás	Atender a NBR 15526 e 13523 Proibida a instalação de tubulação de gás em dutos em atividade, elementos estruturais e em espaços fechados que possibilitem o acúmulo de gás	
Iluminação de emergência	Atender a NBR 10898. Obrigatória nas rotas de saída. O projeto deve prever as áreas básicas a serem iluminadas e o tempo mínimo de funcionamento do sistema previsto	

Exigências gerais

Critério da NBR 15.575-1 / Aspecto de análise	Parâmetro para análise	Considerações sobre o projeto avaliado
Manutenibilidade		
Facilidade ou meios de acesso ao edifício	Prever condições para manutenção: - acesso seguro, incluindo instalação de suportes para fixação de andaimes, balancins ou outro; - espaço suficiente para realizar manutenção (exemplo: lavagem da caixa d'água). Atender a NR 18: dispositivos para ancoragem de equipamentos de sustentação de andaimes e cabos de segurança para o uso de proteção individual utilizados na limpeza, manutenção e restauração de fachada.	



Exigências para pisos

Critério da NBR 15.575-3 / Aspecto de análise	Parâmetro para análise	Considerações sobre o projeto avaliado
Segurança contra incêndio		
Reação ao fogo da face inferior do sistema de piso	Classe da face inferior do piso: I ou IIA: cozinha e áreas de uso comum; I, IIA ou IIAA: outros locais internos. Revestimentos inorgânicos: cerâmicos, gesso ou base cimentícia, são incombustíveis (classe I). Outros: relatório de ensaio e respectiva classificação/ solicitar do fornecedor	
Resistência ao fogo de elementos de compartimentação entre pavimentos e elementos estruturais associados	Verificar qual TRRF = f(altura prédio) Dimensionar laje, considerando também espessura de cobrimento da NBR 15200	

Exigências para vedações

Critério da NBR 15.575-4 / Aspecto de análise	Parâmetro para análise	Considerações sobre o projeto avaliado
Segurança estrutural – Estado limite de serviço		
Plantas de modulação das fiadas diferenciadas	Plantas de 1ª e 2ª fiada: posicionamento dos blocos especiais, detalhes de amarração das paredes, localização dos pontos grauteados e armaduras, e posicionamento das juntas de controle e dilatação	
Detalhes de amarração das paredes	Os encontros entre paredes estruturais devem ser realizados com juntas em amarração direta, recorrendo-se sempre que necessário à utilização de blocos especiais. As juntas verticais devem ser preenchidas.	

Exigências para instalações

Critério da NBR 15.575-6 / Aspecto de análise	Parâmetro para análise	Considerações sobre o projeto avaliado
Segurança estrutural – Estado limite de serviço		
Tubulações enterradas em solos moles	berços e/ou envelopamentos das tubulações enterradas para gás, água e esgoto, em caso de instalação em solos moles (argilas moles ou areias argilosas com valores de SPT ≤ 4) ou em terrenos de características diferenciadas	
Tubulações de gás enterradas	afastamento de outras utilidades, tubulações e estruturas de no mínimo 30 cm. A profundidade das tubulações enterradas deve ser no mínimo de 30 cm (área não sujeita a tráfego de veículos), e 50 cm.	

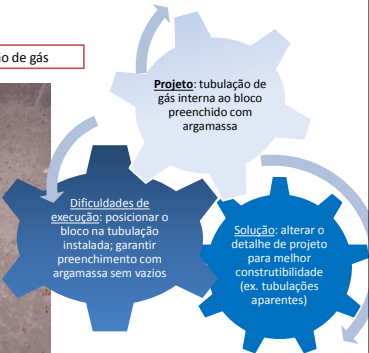
Desenvolvimento de detalhes construtivos visando “construtibilidade”

- Desenvolver detalhes construtivos de difícil execução e/ou entendimento, minimizando “ajustes de obra”
- priorizar pontos com patologias recorrentes

Interface projeto x obra

Exemplo

Posicionamento de tubulação de gás



Exemplo

Junta de dilatação entre prédios

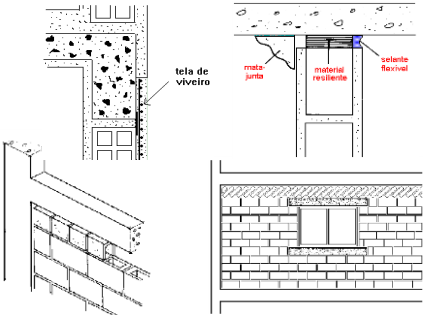


Exemplo

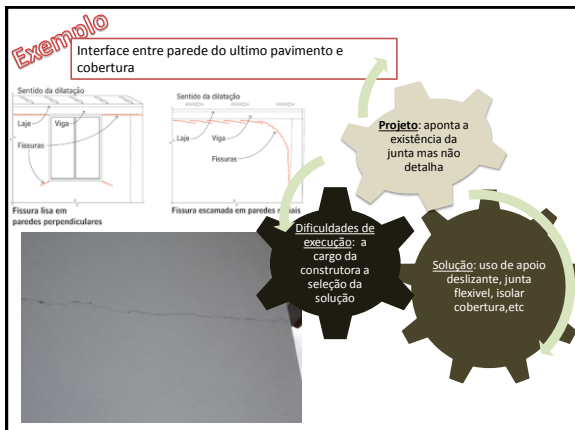
Encunhamento das paredes de vedação à estrutura



ENCUNHAMENTO



Inclusão de detalhes construtivos com desenhos, especificações dos materiais e procedimentos de execução, se for o caso



Plano orientativo para manutenção do edifício e suas partes

- **Manutenção:** conjunto de atividades a serem realizadas **ao longo da vida total da edificação** para conservar ou recuperar a sua capacidade funcional e de seus sistemas de atender as necessidades e segurança dos seus usuários.
- **Manutenibilidade:** grau de facilidade de um sistema, elemento ou componente de ser **mantido ou recolocado no estado** no qual possa executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sobre condições determinadas, procedimentos e meios prescritos

- **Manual de operação, uso e manutenção (Manual do proprietário):** documento que reúne apropriadamente todas as informações necessárias para orientar as atividades de operação, uso e manutenção da edificação
- **Plano orientativo de manutenção:** documento que reúne informações provenientes de projeto que orientem a manutenção e garantam a manutenibilidade da edificação e de seus sistemas; tais informações devem ser incluídas no Manual do proprietário

Basear nas informações dos fabricantes/fornecedores

MANUTENIBILIDADE

Projetar pensando na manutenção

- Verificar conhecimento/ informações do produto aplicado sobre VU para, posteriormente, definir:
 - planos de inspeção
 - períodos de manutenção e substituição
 - métodos de manutenção e limpeza
 - acessos
 - métodos de manutenção corretiva
- Informações precisam constar do Manual do proprietário

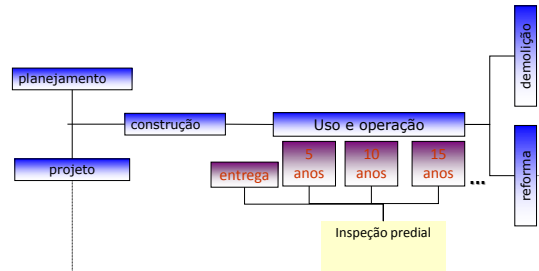
Inspeção predial

INSPEÇÃO PREDIAL PODE SER UM GRANDE INSTRUMENTO PARA AUMENTAR O CICLO DE VIDA DAS CONSTRUÇÕES

como?

- Projetos que atendem as exigências mínimas dos usuários
- Programas de inspeção PREDIAL e manutenção

Esquema ciclo de vida da construção



Pode ser realizada em várias fases do empreendimento, como fonte de informações para manutenção – sugerida no plano de manutenção

- Objetivo da Inspeção preventiva: garantir os níveis de habitabilidade, segurança e durabilidade do edifício
- A inspeção deve ser **realizada** em várias **fases** do empreendimento, especialmente antes de vencer o prazo de garantia da construtora
- A inspeção predial visando a **manutenção preventiva** pode **evitar falhas** ou problemas patológicos de maior gravidade, indicando serviços menos custosos do que os realizados a título de manutenção corretiva.

Plano de manutenção x processo de projeto



LEGISLAÇÕES:

NORMA DE MANUTENÇÃO:



NORMA DE MANUTENÇÃO NBR 5674

COMPARATIVO:

LEGISLAÇÃO

NORMA DE DESEMPENHO ABNT NBR 15575

Estabelece a VUP, considerando a necessidade de manutenção.
A VU, deve ser igual ou maior que a VUP.

NORMA DE OPERAÇÃO, USO E MANUTENÇÃO ABNT NBR 14037

Apresenta Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações

NORMA DE MANUTENÇÃO ABNT NBR 5674

Explora os aspectos associados à gestão do programa de manutenção e apresenta um fluxograma de documentos e detalhamento das etapas de trabalho de responsabilidade de proprietários ou síndicos

Lógica do Plano de manutenção

Considerar a Vida Útil dos componentes e sistemas

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

Exemplo: Janela de aço

Projetar pensando no atendimento a VUP ≥ 20 anos

Projetar pensando no custo global = Custo inicial + Custo de manutenção



Plano de manutenção

VUP sugerida para Esquadrias externas >= 20 anos

Exemplo hipotético:
Janela de aço

Partes a avaliar	anos			
	5	10	15	20
Pintura dos perfis	Inspeção e repintura (1)	Inspeção e repintura (1)	Inspeção e repintura (1)	Inspeção e repintura (1)
Acessórios	Inspeção e substituição (1)	Inspeção e substituição (1)	Inspeção e substituição (1)	Inspeção e substituição (1)
Vegetação	Inspeção e remoção (1)	Inspeção e remoção (1)	Inspeção e remoção (1)	Inspeção e remoção (1)
Acessórios de fixação	-	inspeção	inspeção	inspeção

Basear nas informações dos fabricantes/fornecedores

- (1) O que inspecionar. Definir parâmetros que estabelecem a necessidade ou não da pintura (exemplo: 50% da esquadria sem pintura e com pontos de corrosão). Como fazer a repintura;
- (2) O que inspecionar. Definição de parâmetros de aceitação, faz ou não a ação corretiva;
- (3) Como substituir

Obrigada!



30/09/2015



Impactos da norma de desempenho (ABNT NBR 15575:2013) na gestão das obras de empreendimentos habitacionais

Especificações de componentes e sistemas construtivos com base no desempenho; recebimento de produtos em obra

Cláudio Mitidieri



ESCOLHA E ESPECIFICAÇÃO DE PRODUTOS E SISTEMAS CONSTRUTIVOS

NBR 15.575:2013 – Edificações habitacionais: desempenho

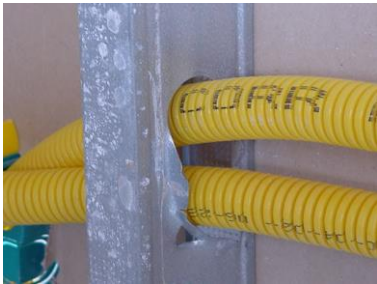


- **PRODUTIVIDADE** (Quanto em que tempo?);
- **CUSTO INICIAL** (Quanto para produzir?);
- **PRAZO DE OBRA** (Produção)

- **DESEMPENHO** (ABNT NBR 15575); **SiNAT** (inovações)
- **PRAZOS** (elaboração do projeto e planejamento executivo da obra; execução)
- **CUSTO AO LONGO DO TEMPO** (inicial + operação + **manutenção**)



Obra econômica ≠ Obra barata (custos ao longo da VUP)
Qual a especificação do revestimento de zinco do perfil para VUP desejada?



Obra econômica ≠ Obra barata (custos ao longo da VUP)

Qual a especificação para o concreto (relação a/c; f_{ck}) e para a estrutura de concreto armado (cobrimento de armadura) para atingir a VUP?



Qual a especificação para a pingadeira para atingir a VUP da fachada?



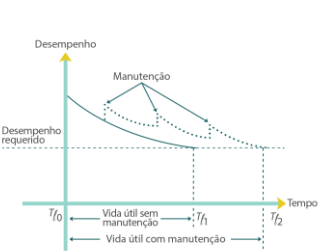
Custos ao longo da VUP
Custos da Assistência Técnica pós entrega da obra

Assistência Técnica
Custo médio anual por reclamação em 7 empreendimentos
(edifícios habitacionais do mercado imobiliário de São Paulo)

Custo dos atendimentos	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
Nº reclamações ou atendimentos	1.915	779	174	50	21
Custo dos atendimentos (R\$, base dez/2011)	459.288,00	637.140,00	342.337,00	232.290,00	30.982,00
Custo médio por atendimento (R\$, base dez/2011)	240,00	818,00	1.967,00	4.646,00	1.475,00

Fonte: Cavalcanti, Guilherme C. B. (2013)

Manutenção e VUP → NBR 15575-1: Durabilidade



Vida Útil – VU
Período de tempo em que a edificação e seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos.

Vida Útil de Projeto – VUP
Período estimado de tempo para o qual o sistema é projetado a fim de atender aos critérios de desempenho, 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 procedimentos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção.

(a VUP não pode ser confundida com vida útil, durabilidade, prazo de garantia legal ou contratual)

Manutenção e VUP → NBR 15575-1: Durabilidade

Vida Útil de Projeto **Mínima** e Superior
item 4.2.1 Critério – VUP – O projeto deve especificar o valor teórico para a VUP.

Casos não previstos - Parte 1 – Anexo C (informativo)

Sistema	VUP mínima	VUP superior
Estrutura	50	≥ 75
Pisos internos	13	≥ 20
Fachadas (SVVE)	40	≥ 60
Paredes internas (SVVI)	20	≥ 30
Cobertura	20	≥ 30
Hidrossanitário	20	≥ 30

VUP → NBR 15575-1: Durabilidade

RESUMIDAMENTE, para que a durabilidade prevista se consolide na prática, há necessidade de:

- Executar serviços em atendimento às normas técnicas brasileiras (Procedimentos de projeto e execução – normas técnicas; códigos de prática; qualificação profissional);
- Empregar produtos em conformidade com normas técnicas – Programas de Certificação de Conformidade, Programas Setoriais da Qualidade (PBQP-H e QUALIHAB);
- Comprovar o desempenho – informações qualificadas de produtos (indústria); SiNAT; CDHU-Qualihab
- Elaborar o Manual de Uso, Operação e Manutenção (NBR 14037) e de adotar o programa de Gestão da Manutenção (NBR 5674).

VUP → NBR 15575-1: Durabilidade

CDHU

Secretaria de Habitação

Empresas independentes com produtos avaliados

Material
Componentes
Sistemas Construtivos

Produtos Qualificados:

Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat

PROJETOS

Certificação de Produto

OCF 0056

Programas de Certificação de Conformidade

Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat

Programa Brasileiro de Avaliação e Certificação de Produtos

Programa Brasileiro de Avaliação e Certificação de Sistemas Construtivos

Manutenção e VUP → NBR 15575-1: Durabilidade

ipt

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Av. Prof. Almeida Prado, 532
Cidade Universitária - Butantã
CEP 05508-901
São Paulo - SP
Tel: (11) 3767-4164
Fax: (11) 3767-4961
ipt@ipt.br / www.ipt.br

Produto

Sistema construtivo a seco
Saint-Gobain - Light Steel
Frame

Proponente

Saint-Gobain do Brasil Ltda
Av. Santa Marina, 482 - 1º Andar, Água Branca, São Paulo - SP
CEP: 05036-903, Tel: (11) 22407198
E-mail: construtivosseco@saintgobain.com

Emissão

Julho de 2015

Validade

Junho de 2017

Considerando a avaliação técnica coordenada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, IPT, e a decisão do Comitê Técnico de 12/06/2015 e da Comissão Nacional de 29/06/2015, resolveu conceder ao "Sistema de paredes e cobertura SAINT-GOBAIN - Light Steel Frame" o Documento de Avaliação Técnica Nº 14a. Esta decisão é restrita às condições de uso definidas para o produto, destinado à construção de casas térreas isoladas ou geminadas, e às condições expressas nesse Documento de Avaliação Técnica.

DATEc

Nº 014a

Diretrizes de avaliação técnica e DATEc's incluem critérios de durabilidade

ipt

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

CDHU

Manutenção e VUP → NBR 15575-1: Durabilidade

Figura 1 – Montagem dos quadros estruturais das paredes e cobertura constituídos de perfis leves de aço de uma unidade habitacional térrea

Figura 2 – Fechamento da face externa dos quadros estruturais com placas cimentícias em uma unidade habitacional térrea

Sistema Saint-Gobain
DATEc 14A

Diretrizes de avaliação técnica e DATEc's incluem critérios de durabilidade:

• Perfis de aço galvanizado (proteção de zinco ou liga alumínio – zinco);

• Resistência à corrosão dos parafusos;

• Resistência à radiação ultravioleta do siding de PVC;

• Comportamento de juntas entre chapas (choque térmico e campo)

Manutenção e VUP → NBR 15575-1: Durabilidade

DIRETRIZ SINAT Nº 003 revisão 01 – dezembro 2012

Sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço conformados a frio, com fechamentos em chapas delgadas (Sistemas leves tipo "Light Steel Framing")

Item	Requisitos	Indicador de conformidade											
A	Perfis metálicos dos quadros estruturais												
A.1	Resistência mínima de escoamento	230 MPa, segundo a NBR 6673											
A.2	Proteção contra-corrosão / Tipo e espessura do revestimento	<table><tr><th rowspan="2">Tipo de revestimento</th><th colspan="2">Perfis estruturais</th></tr><tr><th>massa mínima ⁽¹⁾ de revestimento (g/m²)</th><th>Nomenclatura</th></tr><tr><td>Zincado por imersão a quente</td><td>275 ⁽²⁾ 350 ⁽³⁾</td><td>Z275 e Z350 (ABNT NBR 7008)</td></tr><tr><td>Ligas de alumínio-zinco por imersão a quente ou outros revestimentos equivalentes</td><td>150 ⁽²⁾</td><td>AZ150 ABNT NBR 15578</td></tr></table>	Tipo de revestimento	Perfis estruturais		massa mínima ⁽¹⁾ de revestimento (g/m²)	Nomenclatura	Zincado por imersão a quente	275 ⁽²⁾ 350 ⁽³⁾	Z275 e Z350 (ABNT NBR 7008)	Ligas de alumínio-zinco por imersão a quente ou outros revestimentos equivalentes	150 ⁽²⁾	AZ150 ABNT NBR 15578
Tipo de revestimento	Perfis estruturais												
	massa mínima ⁽¹⁾ de revestimento (g/m²)	Nomenclatura											
Zincado por imersão a quente	275 ⁽²⁾ 350 ⁽³⁾	Z275 e Z350 (ABNT NBR 7008)											
Ligas de alumínio-zinco por imersão a quente ou outros revestimentos equivalentes	150 ⁽²⁾	AZ150 ABNT NBR 15578											
⁽¹⁾ massa mínima refere-se ao total nas duas faces													
⁽²⁾ espessura mínima de revestimento para atmosferas rurais e urbanas													
⁽³⁾ espessura mínima de revestimento para atmosferas marinhas													

Manutenção e VUP → NBR 15575-1: Durabilidade

DIRETRIZ SINAT Nº 003 revisão 01 – dezembro 2012

Sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço conformados a frio, com fechamentos em chapas delgadas (Sistemas leves tipo "Light Steel Framing")

N	Parafusos e chumbadores	
N.1	Descrição/ tipo e uso	
.2	Proteção contra-corrosão / Tipo e espessura do revestimento	informação que deve constar do projeto e do DATEC específico
.3	Resistência à corrosão (Tempo mínimo para aparecimento de corrosão vermelha no material base quando exposto em câmara de névoa salina)	Parafusos aplicados para fixação das chapas internas de fechamento dos quadros estruturais de áreas secas: 96 horas Parafusos aplicados para a fixação das chapas internas de fechamento dos quadros estruturais áreas molhadas ou molháveis: 240 horas Parafusos aplicados entre perfis metálicos para a fixação dos quadros estruturais e nos chumbadores de fixação desses quadros à fundação: 240 horas Parafusos para fixação das chapas externas aos quadros estruturais em ambientes urbanos, industriais e marítima: 480 horas Parafusos para fixação de chapas externas aos quadros estruturais em ambientes marinhos: 720 horas.

Manutenção e VUP → NBR 15575-1: Durabilidade

DIRETRIZ SINAT Nº 003 revisão 01 – dezembro 2012

Sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço conformados a frio, com fechamentos em chapas delgadas (Sistemas leves tipo "Light Steel Framing")

E	Componentes de revestimento - Siding de PVC	
E.1	Resistência do PVC aos raios ultravioletas (exposição de placas em câmara de CUV-UVB)	2000 horas de exposição em câmara de CUV, com lâmpada de UVB
E.2	Módulo de elasticidade na flexão (antes e após CUV)	Rapós envelhecimento ≥ 0,70 R _{inicial}
E.3	Resistência ao impacto: realizar ensaio de impacto Charpy ou ensaio de impacto na tração (antes e após exposição em câmara de CUV)	Rapós envelhecimento ≥ 0,70 R _{inicial}
E.4	Aspecto visual após ensaio de envelhecimento acelerado	As duas faces do corpo de prova devem ser avaliadas: Sem bolhas, sem fissuras, ou escamações, após exposição de 2000 horas em câmara de CUV, com avaliação a 500h, 1000h, 1500h e 2000h

Manutenção e VUP → NBR 15575-1: Durabilidade

DIRETRIZ SINAT Nº 003 revisão 01 – dezembro 2012 ("Light Steel Framing")

Campo de aplicação: habitações térreas e sobrados, isoladas e geminadas, unifamiliares, e edifícios multifamiliares de até 05 pavimentos.

1.2 Restrições de uso

Esta diretriz não se aplica a ambientes de elevada agressividade ambiental, como atmosferas industriais e atmosferas ao mesmo tempo marinhas e industriais.

Os projetos realizados com Light Steel Frame devem possuir um conjunto de detalhamentos específicos, visando evitar o contato dos perfis metálicos dos quadros estruturais e das bordas dos painéis de fechamento com a umidade.

Os requisitos básicos são:

- calçada externa ao redor da edificação, com no mínimo 60cm de largura;
- inclinação mínima de 1% do piso da calçada no sentido oposto à fachada;
- para vedações externas, o desnível entre o piso externo acabado (calçada) e a base dos quadros estruturais da fachada será de no mínimo 5 cm;
- diferença de cota mínima de 2 cm entre a base dos quadros estruturais e o piso acabado das áreas molhadas (banheiros e áreas de serviço);
- desnível mínimo de 4 cm entre a base dos quadros estruturais e o piso acabado do box, posicionando, nos dois casos, o perfil no nível mais elevado;
- para vedações que delimitem áreas molháveis e molhadas, a impermeabilização deverá ser constituída por mantas ou membranas apropriadas para esta finalidade, na interface entre a base dos quadros estruturais e o piso e nas laterais das paredes até a altura mínima de 20 cm;

Manutenção e VUP → NBR 15575-1: Durabilidade

DIRETRIZ SINAT Nº 003 revisão 01 – dezembro 2012 ("Light Steel Framing")

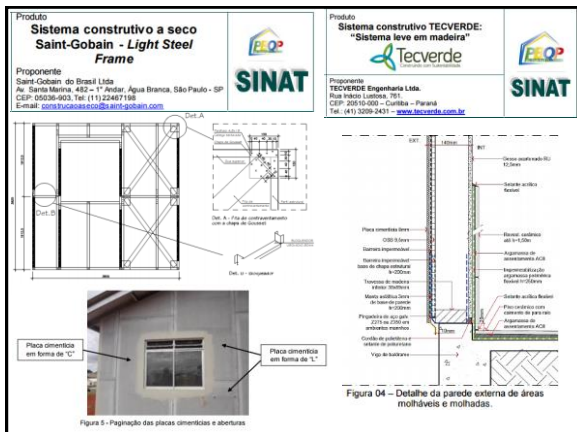
1.2 Restrições de uso

• em todos os cômodos do pavimento térreo é obrigatório a existência de rodapé com material impermeável com pelo menos 7 cm de altura;

• medidas de projeto que permitam o rápido escoamento da água em fachadas expostas a chuvas, como rufos, beirais maiores que 60cm, pingadeiras nos peitoris de janelas, e detalhamentos dos perfis de acabamento que impeçam o acúmulo de água.

Para as chapas de OSB se prescreve o seu desempenho quando expostas a ensaios. As chapas de OSB estrutural poderão ser consideradas como componentes de contraventamento desde que atendam os requisitos mencionados nesta diretriz. Para edifícios multifamiliares de até cinco pavimentos, recomenda-se o uso de contraventamentos através de perfis metálicos em complementação aos contraventamentos em chapas estruturais de OSB. O tratamento contra cupins é sempre obrigatório. Caso as chapas de OSB não possuam tratamento fungicida, para algumas aplicações específicas, conforme a tabela 3 e 4, os seguintes requisitos de projeto complementares devem ser atendidos:

- emprego de barreiras impermeáveis à água e permeáveis ao vapor sobre as chapas de OSB, em paredes externas.
- emprego de barreira impermeável à água e permeável ao vapor na face interna das chapas de OSB em toda a área da parede que possua instalações hidráulicas internas.



Metodologia

(Estrutura da NBR 15930 ≈ NBR 15.575)

CONSTRUÇÃO MERCADO 159 – OUTUBRO 2014

ESPECIAL PORTAS DE MADEIRA

TECNICA ILUSTRADA

Especificação por desempenho

Controle no local de produção e não aplicações, que variam de acordo com utilização, uso e local de instalação

NBR 15930
PIM; PIM-RU; PEM; PEM-RU; PXM

ESPECIFICAÇÃO POR DESEMPENHO

As portas e janelas devem ser especificadas em função do desempenho exigido, considerando o uso e o local de instalação. A especificação deve considerar o desempenho mínimo exigido para cada tipo de porta e janela, de acordo com a NBR 15930.

ESPECIFICAÇÃO POR TIPO

As portas e janelas devem ser especificadas em função do tipo de porta e janela, de acordo com a NBR 15930.

ESPECIFICAÇÃO POR MATERIAL

As portas e janelas devem ser especificadas em função do material utilizado, de acordo com a NBR 15930.

Metodologia

(Estrutura da NBR 15930 ≈ NBR 15.575)

CONSTRUÇÃO MERCADO 159 – OUTUBRO 2014

TABELA 2 – PERIS DE DESEMPENHO MÍNIMO EM FUNÇÃO DA LOCALIZAÇÃO E DO USO EM OCUPAÇÃO RESIDENCIAL

CONDIÇÕES	NOMENCLATURA QUANTO AO MOVIMENTO DAS FOLHAS	REQUISITOS	CLASSES DE DESEMPENHO MÍNIMO, EM FUNÇÃO DA LOCALIZAÇÃO E DO USO					
			Porta externa (PXM)	Porta interna resistente à unidade (PIM – RU)	Porta de entrada (PEM)	Porta de entrada resistente à unidade (PEM – RU)	Porta externa (PXM)	
Ação meteorológica	Todas	Variações dimensionais	1	2	1	2	2	
		Deformação de forma	1	2	1	2	2	
	Sistemas mecânicos gerais	São de rotação vertical	Carregamento vertical	2	2	3	3	4
		Todas	Torção estática	1	1	2	2	3
Sistemas mecânicos específicos	Todas	Impactos de corpo mole	2	2	3	3	4	
		Impactos de corpo duro	2	2	3	3	4	
	Sistemas mecânicos específicos	São de rotação vertical	Fechamento com presença de obstrução	3	3	4	4	4
			Fechamento brusco	1	1	2	2	3
Resistência à unidade (RU)	Correr	Fluxo	2	2	3	3	3	
		Dois cantos mobilizados	2	2	3	3	4	
	Todas	Comportamento sob ação da água, do calor e da unidade	Não	Sim	Não	Sim	Sim	
		Comportamento sob ação da água, do calor e da unidade	Não	Sim	Não	Sim	Sim	

EXEMPLO – BLOCO CERÂMICO DE VEDAÇÃO

COMO ESPECIFICAR E CONTROLAR BLOCOS CERÂMICOS DE VEDAÇÃO? ABNT NBR 15270-1:2005

- IDENTIFICAÇÃO (empresa, dimensões – L x H x C)
- CARACTERÍSTICAS VISUAIS (quebras, deformações, irregularidades)
- CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (falta de alinhamento, irregularidades, desvio de esquadro, planeza das faces, área de superfície)
- MASSA SECA
- ABSORÇÃO DE ÁGUA
- RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO

COMO CONTROLAR NO RECEBIMENTO?

COMO CONTROLAR NO RECEBIMENTO?

- IDENTIFICAÇÃO (empres, dimensões – L x H x C)
- CARACTERÍSTICAS VISUAIS (quebras, deformações, irregularidades)
- PRODUTO QUALIFICADO

COMO CONTROLAR NO RECEBIMENTO?

CERTIFICADO?

ALGO A MAIS!!!

Certificado ou não?

ABNT NBR 15812-2:2010

(execução e controle de obras)

EXEMPLO – BLOCO CERÂMICO ESTRUTURAL

COMO ESPECIFICAR E CONTROLAR BLOCOS CERÂMICOS ESTRUTURAIS? ABNT NBR 15270-2:2005

- IDENTIFICAÇÃO (empresa, dimensões – L x H x C)
- CARACTERÍSTICAS VISUAIS (quebras, deformações, irregularidades)
- CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS (falta de alinhamento, irregularidades, desvio de esquadro, planeza das faces, área de superfície)
- MASSA SECA
- ABSORÇÃO DE ÁGUA
- RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO

COMO CONTROLAR NO RECEBIMENTO?

COMO CONTROLAR NO RECEBIMENTO?

- IDENTIFICAÇÃO (empres, dimensões – L x H x C)
- CARACTERÍSTICAS VISUAIS (quebras, deformações, irregularidades)
- PRODUTO QUALIFICADO

COMO CONTROLAR NO RECEBIMENTO?

CERTIFICADO?

ALGO A MAIS!!!

Certificado ou não?

ABNT NBR 15812-2:2010

(execução e controle de obras)

ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS (NBR 15812-2:2010)

5.1 ESPECIFICAÇÃO PRÉVIA DO BLOCO CERÂMICO ESTRUTURAL: CONFORME ABNT NBR 15270-2:2005

6. RECEBIMENTO DOS BLOCOS

6.2.1 Controle da Qualidade

“O recebimento dos blocos deve obedecer às prescrições da ABNT NBR 15270-2, que prescreve 100 000 blocos ou fração. Recomenda-se que, para o controle da resistência à compressão, os lotes tenham no máximo 20 000 blocos ou o número de blocos necessários para construção de dois pavimentos”

6.2.2 Estocagem

- Os blocos devem ser descarregados em uma superfície plana e nivelada que garanta a estabilidade da pilha;
- Os blocos devem ser empregados preferencialmente na ordem do recebimento;
- Deve haver indicação das resistências identificando o número do lote de obra e o local de sua aplicação;
- Os blocos devem ser armazenados sobre lajes devidamente cimbradas ou sobre o solo, desde que seja evitada a contaminação por ação da água

ALGO A MAIS!!!

Certificado ou não?

ABNT NBR 15812-2:2010

(execução e controle de obras)

ALVENARIA ESTRUTURAL DE BLOCOS CERÂMICOS (NBR 15812-2:2010)

8.1 Caracterização prévia dos materiais e da alvenaria

Antes do início da obra, deve ser feita a caracterização da resistência à compressão dos materiais (blocos, argamassas, grautes) e da alvenaria.

A caracterização da resistência da alvenaria deve ser feita com ensaios de prisma, ou de pequenas paredes ou de paredes em escala real, conforme tabela 1.

Tabela 1 – número mínimo de corpos de prova por tipo de elemento de alvenaria

Tipo de elemento de alvenaria	Número de corpos de prova
Prisma	12
Pequena parede	6
Parede	3

VER OUTRAS CONDIÇÕES NA ABNT NBR 15812

CONTROLE DA QUALIDADE E CERTIFICAÇÃO DE

CONTROLE DE PRODUÇÃO

CONTROLE DE QUALIDADE

CONTROLE DE MATERIAIS PRODUZIDOS EM OBRA

PARA ESPECIFICAR A PAREDE BASTA ESPECIFICAR OS BLOCOS, A ARGAMASSA, O GRAUTE? BASTA ESPECIFICAR AS RESISTÊNCIAS E OS DEMAIS PARÂMETROS DE DESEMPENHO (NBR 15575)?

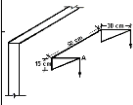


NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

DESEMPENHO ESTRUTURAL

Solicitações transmitidas por peças suspensas em paredes

Há previsão também para forros

Peça suspensa	Carga de ensaio	Critério de desempenho	Nível
Mão francesa padrão	0,8 kN, aplicado nos pontos A e B, sendo 0,4 kN em cada ponto	Não ocorrência de falhas; Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/500$ $d_{hr} \leq h/2500$	M
	1,0 kN, aplicado nos pontos A e B, sendo 0,5 kN em cada ponto		S

Notas: Cargas para cantoneiras e peças fazendo a parede devem ser informadas pelo fabricante. Deve ser informada a carga de uso permitida para o elemento, considerando-se um coeficiente de segurança de 3, pelo menos.

No caso de "redes de dormir", é 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.



NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

DESEMPENHO ESTRUTURAL

Solicitações transmitidas por peças suspensas em paredes



Mão francesa padrão



Fixação com cantoneira (extintores)



Fixação rede de dormir



Fixação fazendo a parede



DESEMPENHO ESTRUTURAL – Solicitação de cargas de peças suspensas



CARACTERIZAÇÃO DO COMPONENTE DO SISTEMA DE VEDAÇÃO E DO SISTEMA DE FIXAÇÃO



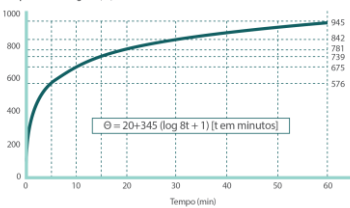
NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO – Resistência ao fogo

Corpo de prova 2,5m x 2,5m

Curva padronizada de elevação de temperatura

Temperatura θ dos gases (°C)



$\theta = 20 + 345 (\log 8t + 1)$ (t em minutos)

Tempo (min)



Resistência ao fogo ➤ Corta fogo

estabilidade ou integridade; estanqueidade e isolamento térmico



SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO – TRRF SVVIE



VEDAÇÃO



ESTRUTURAL



CARGA DE SERVIÇO



Exemplos: como olhar para a AVALIAÇÃO TÉCNICA
SEGURANÇA AO FOGO

Reação ao fogo
Resistência ao fogo – TRRF x Carga vertical característica

Datec 014A Saint Gobain

As paredes de geminação são constituídas de quadros formados por perfis estruturais leves de aço zincado, fechamento com duas chapas de gesso para drywall de 12,5 mm em cada uma das faces da parede e núcleo de manta de lã de vidro de 50 mm de espessura e massa específica aparente de 12 kg/m³. As paredes de geminação seguem até a face inferior do telhado. A determinação da resistência ao fogo das paredes de geminação foi realizada por ensaio. O ensaio foi realizado com uma carga vertical uniformemente distribuída no topo da parede, condizente com uma casa térrea, de 600kgf/m, e considerou **resistência ao fogo de 30 minutos** (conforme critério da DIRETRIZ SINAT Nº003 – Revisão 1).

NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO – Reação ao fogo
Propagação superficial de chamas e densidade ótica de fumaça



Ensaio 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:

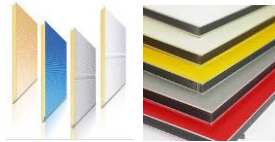
- ocorre derretimento com retração abrupta do material;
- Miolo combustível protegido por barreira incombustível ou desagregável;
- Materiais compostos por diversas camadas de materiais combustíveis;
- Sistemas com juntas através das quais o fogo pode propagar ou penetrar

NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO – Reação ao fogo
SBI – Single Burn Item



Painel sanduíche com núcleo isolante térmico combustível



DIRETRIZ SINAT Nº 010 Sistemas construtivos formados por painéis pré-fabricados de chapas delgadas vinculadas por núcleo de isolante térmico rígido

NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO – Reação ao fogo - SVVIE
Propagação superficial de chamas e densidade ótica de fumaça

Superfícies internas de SVVE (fachadas) e ambas as superfícies de SVVI

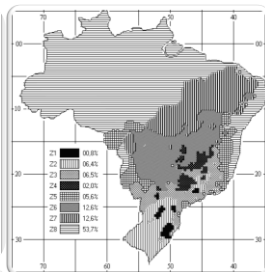
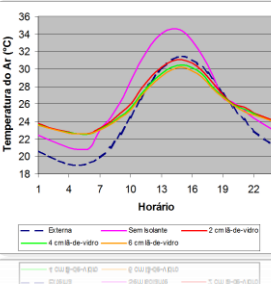
- I, II A ou III A, quando estiverem associadas a cozinhas;
- I, II A, III A, ou IV A, quando estiverem associadas a outros locais internos, exceto cozinhas;
- I ou II A, quando estiverem associadas a locais de uso comum da edificação;
- I ou II A, quando estiverem associadas ao interior das escadas, porém do Dm inferior a 100;
- Os materiais empregados no núcleo (miolo) das paredes externas e internas devem ser classificados como I, II A ou III A.

Superfícies externas de SVVE (fachadas)

- I, II A ou II B para as superfícies externas das paredes externas

NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

DESEMPENHO TÉRMICO



Zoneamento Climático

NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

DESEMPENHO TÉRMICO - Métodos de avaliação

- Paredes e Coberturas (simplificado)
 - Paredes: Valores mínimos para $C_{T,1}$, Capacidade Térmica, e máximos para U , Transmitância Térmica;
 - Coberturas: Valores máximos para U .
- Edificação como um todo:
 - Simulações em computador;
 - Medições em Protótipo em escala 1:1 (informativo).

NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

DESEMPENHO TÉRMICO - Método de avaliação simplificado

Transmitância térmica de paredes externas

Transmitância térmica U (W/m².K)		
Zonas 1 e 2	Zonas 3 a 8	
U ≤ 2,5	α ≤ 0,6	α > 0,6
	U ≤ 3,7	U ≤ 2,5
α – absorptância à radiação solar da superfície externa		

Capacidade térmica de paredes externas

Capacidade Térmica (kJ/m².K)	
Zona 8	Zonas 1 a 7
Sem requisito	≥ 130

ipt

CDHU

Exemplos de Paredes

Tijolo maciço - Espessura de 20 cm e argamassa de revestimento

Tijolo maciço - Espessura de 10 cm e argamassa de revestimento

- U = 2,25 W/(m².K)
- C_T = 445 kJ/(m².K)

- U = 3,13 W/(m².K)
- C_T = 255 kJ/(m².K)

ipt

CDHU

NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

DESEMPENHO TÉRMICO - Métodos de avaliação

ipt

CDHU

NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

DESEMPENHO TÉRMICO - Método de avaliação detalhado – Simulação

Condições de **VERÃO**

Nível de desempenho	Critérios Zonas 1 a 7	Critérios Zona 8
M	T _{i,max} ≤ T _{e,max}	T _{i,max} ≤ T _{e,max}
I	T _{i,max} ≤ T _{e,max} – 2°C	T _{i,max} ≤ T _{e,max} – 1°C
S	T _{i,max} ≤ T _{e,max} – 4°C	T _{i,max} ≤ T _{e,max} – 2°C T _{i,min} ≤ T _{e,min} + 1°C

T_{i,max} – temperatura máxima diária do ar no interior da habitação
T_{i,min} – temperatura mínima diária do ar no interior da habitação
T_{e,max} – temperatura máxima diária do ar no exterior da habitação (sombra)
T_{e,min} – temperatura mínima diária do ar no exterior da habitação

ipt

CDHU

NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

DESEMPENHO TÉRMICO - Método de avaliação detalhado – Simulação

Condições de **INVERNO**

Nível de desempenho	Critérios Zonas 1 a 5	Critérios Zonas 6, 7 e 8
M	T _{i,min} ≥ T _{e,min} + 3°C	Sem exigência
I	T _{i,min} ≥ T _{e,min} + 5°C	Sem exigência
S	T _{i,min} ≥ T _{e,min} + 7°C	Sem exigência

T_{i,min} – temperatura mínima diária do ar no interior da habitação
T_{e,min} – temperatura mínima diária do ar no exterior da habitação

ipt

CDHU

NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

DESEMPENHO TÉRMICO - Método de avaliação detalhado – Simulação

Cidades brasileiras representativas das zonas bioclimáticas (SiNAT)

Tabela 1- Dados de algumas cidades Brasileiras (Fonte: ABNT NBR 15575)

(1) Não consta da norma – valores complementados pelo SiNAT

UF	Zona	Cidade	T máx diária Verão	Δ diária Verão	T Bulbo úmido	T mín diária Inverno	Δ diária Inverno	T Bulbo úmido
PR	1	Curitiba	31,4	10,2	21,3	0,7	11,6	11,0
MG	2	São Lourenço ¹	31,8	11,7	21,6	2,6	16,6	14,0
SP	3	São Paulo	31,9	9,2	21,3	6,2	10,0	13,4
DF	4	Brasília	31,2	12,5	20,9	10,0	12,2	14,8
BA	5	Vitória da Conquista ¹	31,7	10,3	21,0	10,7	9,7	15,1
MS	6	Campo Grande	33,6	10	23,6	13,7	11,5	17,3
MT	7	Cuiabá	37,8	12,4	24,8	11,4	14,3	20,1
AM	8	Manaus	34,9	9,1	26,4	21,4	7,9	25,0

ipt

CDHU

NBR 15575-4 – SVVI – Fachadas

Proposições na NBR 10821-4 (Esquadrias externas)

INDICAÇÃO DE SESEMPENHO ACÚSTICO DE ESQUADRIAS

Fabricante:	Código do Produto:
CNPJ:	
Produto:	

Índice de Redução Sonora Ponderado - R_w (dB)	Eficiência deste Produto
$R_w \geq 30$ A	
$24 < R_w < 30$ B	
$18 \leq R_w < 24$ C	
$R_w < 18$ D	

Importante: a remoção desta etiqueta antes da venda está em desacordo com o código de defesa do consumidor e somente deverá ser removida pelo usuário final.

ABNT-NBR 10821-4

NBR 15575-4 – SVVI – Paredes internas	
DESEMPENHO ACÚSTICO – Isolação a ruídos aéreos (internos)	
Tabela F.10 – Diferença padronizada de nível ponderada entre ambientes, $D_{nT,w}$ para ensaio de campo	
Elemento	$D_{nT,w}$ dB Nível de desempenho
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminção), nas situações onde não haja ambiente dormitório	40 ≥ 44 M 45 ≥ 49 I ≥ 50 S
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminção), no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório 	45 ≥ 49 M 50 ≥ 55 I ≥ 55 S
Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria nos pavimentos	40 ≥ 44 M 45 ≥ 49 I ≥ 50 S
Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos	30 ≥ 34 M 35 ≥ 39 I ≥ 40 S
Parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas , atividades de lazer e atividades esportivas, tais como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	45 ≥ 49 M 50 ≥ 54 I ≥ 55 S
Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo hall ($D_{nT,w}$ obtida entre as unidades) 	40 ≥ 44 M 45 ≥ 49 I ≥ 50 S

NBR 15574-4 – SVVI – Paredes internas – separação hall	
DESEMPENHO ACÚSTICO – Isolação a ruídos aéreos (conjunto de paredes e portas entre unidades separadas pelo hall)	
Elemento de parede	R_w (dB)
Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo hall ($D_{nT,w}$ obtida entre as unidades) - salas	39
REFERÊNCIAS	$D_{nT,w}$ (dB)
Parede de C.A. de 12cm revestida com gesso	≈ 45

Esputa de Pu em 3 trechos ao longo dos montantes

Sem vedação com os montantes e travessa

Sem especificação do R_w da porta

Diagrama de uma parede e porta conforme a NBR 15574-4. A parede é composta por um batente e uma tranca. O batente tem uma espuma de PU em 3 trechos ao longo dos montantes. A tranca também tem uma espuma de PU. A porta é revestida com gesso. As dimensões são: altura total de 214 cm, largura de 110 cm, e espessura da parede de 12 cm. A porta tem uma espuma de PU de 10 cm e uma tranca de 10 cm.

NBR 15575-4 – SVVI – Paredes internas – separação hall

D_{n,tw} (conjunto de paredes e portas entre unidades separadas pelo hall)

CONSTRUÇÃO MERCADO 159 – OUTUBRO 2014

Pareda acústica

Especificação da classe de desempenho da porta deve levar em conta materiais e sistemas das vedações verticais

A norma NBR 15575-4 estabelece os requisitos de desempenho para as paredes internas separadoras de unidades habitacionais. São exigidos os seguintes níveis de desempenho para as Paredes Acústicas (PA), sempre que presentes, independentemente se a parede separa o espaço residencial de um espaço comum ou de outro espaço residencial.

- Pareda acústica classe 1 redução sonora de 27 dB a 40 dB
- Pareda acústica classe 2 redução sonora de 32 dB a 45 dB
- Pareda acústica classe 3 redução sonora de 37 dB a 50 dB

A finalidade é assegurar o nível de conforto da classe da porta acústica que será instalada no espaço comum. O nível de isolamento da porta é baseado no Regulamento do Instituto de Acústica Municipal do Município de São Paulo (RIMA) e no Regulamento Municipal de Instalação e Operação de Unidades Habitacionais (RMOU).

- Pareda acústica classe 1 redução sonora de 27 dB a 40 dB
- Pareda acústica classe 2 redução sonora de 32 dB a 45 dB

compreensão, em um caso em que o sistema de vedação não apresente uma vedação adequada, a vedação deve ser substituída por uma vedação adequada. A vedação deve ser substituída por uma vedação adequada. A vedação deve ser substituída por uma vedação adequada.

Aplicação de espuma em todo o contorno

Aplicação de espuma

Aplicação de espuma em todo o contorno da porta acústica. A espuma deve ser aplicada em todo o contorno da porta acústica. A espuma deve ser aplicada em todo o contorno da porta acústica.

Especificação B

As paredes internas separadoras de unidades habitacionais devem apresentar o seguinte nível de desempenho:

- Pareda acústica classe 1 redução sonora de 27 dB a 40 dB
- Pareda acústica classe 2 redução sonora de 32 dB a 45 dB
- Pareda acústica classe 3 redução sonora de 37 dB a 50 dB

Insuficiência de medidas

As medidas de isolamento acústico devem ser adequadas para garantir o nível de isolamento acústico exigido. As medidas de isolamento acústico devem ser adequadas para garantir o nível de isolamento acústico exigido.

ipt

15.11.2014
15.11.2014
15.11.2014

CDMO

15.11.2014
15.11.2014
15.11.2014

NBR 15575-4 – SVVI – Paredes internas – separação hall

DESEMPENHO ACÚSTICO – Isolação a ruídos aéreos (conjunto de paredes e portas entre unidades separadas pelo hall) – Hotel IMC

EP = ES + D + T + outras atenuações

Recepção

T Transmitido

Banheiro

Emissão secundária

Dispersão D

ES

Dispersão D

Emissão primária

Banheiro

EP

$R_{w, \text{ porta}} = 27 \text{ dB}$

ipt INSTITUTO PORTUGUÊS DE TESTES E INVESTIGAÇÃO TECNOLÓGICA

CDHU

NBR 15575-4 – SVVI – Paredes internas – separação hall

DESEMPENHO ACÚSTICO – Isolação a ruídos aéreos (conjunto de paredes e portas entre unidades separadas pelo hall) – Hotel IMC

Isolamento sonoro entre o quarto 461 e o quarto 462 Emissão: Quarto 461
 Recepção: Quarto 462

Resultado DnT,w= 49

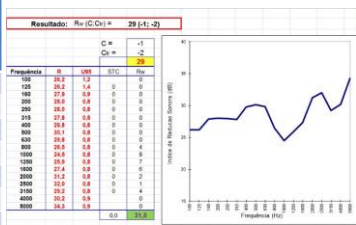
Frequência	DnT
100	41,4
125	40,3
160	47,3
200	50,0
250	51,2
315	54,5
400	52,3
500	57,8
630	54,8
800	53,7
1000	45,6
1250	45,8
1600	51,5
2000	48,5
2500	46,2
3150	48,0
4000	52,5
5000	54,6

NBR 15575-4 – SVVI – Paredes internas – separação hall

DESEMPENHO ACÚSTICO DE PORTAS DE MADEIRA
CONSIDERAR O KIT COMPLETO – PORTA PRONTA (folha, marco, quarnições, ferragens e forma de instalação)

NBR 15930 – 3
desempenho complementar

Padrão normal	R_w (dB)
Classe I	≥ 20
Classe II	≥ 25
Classe III	≥ 29
Classe IV	≥ 33
Classe V	≥ 37
Classe VI	≥ 41



IMPORTANTE: ALÉM DA CLASSE INFORMAR O VALOR OBTIDO DE R_w

ipt

CDHU

NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

ESTANQUEIDADE À ÁGUA

- Ascensão capilar
- Água de uso
- Água de chuva



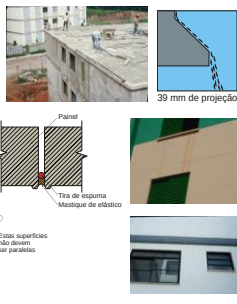
ipt

CDHU

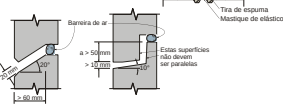
NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

ESTANQUEIDADE À ÁGUA

Importância do projeto – detalhes de fachadas e de juntas



Detalhes de fachada
Concepção de juntas

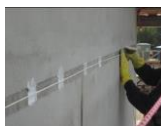


ipt

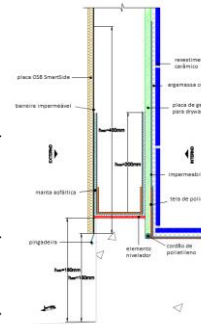
CDHU

Exemplos: como olhar para a AVALIAÇÃO TÉCNICA ESTANQUEIDADE À ÁGUA

Juntas entre componentes
Interface com fundações
Proteção da fachada
Proteção de áreas molhadas e molháveis



Interface entre a parede externa e o piso da calçada e entre parede interna e piso do banheiro



ipt

CDHU

NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

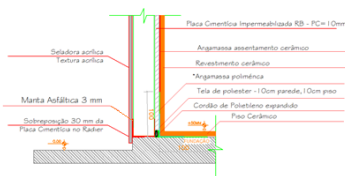
ESTANQUEIDADE À ÁGUA DE FACHADAS – fachadas light steel frame



Paginação das placas cimentícias e aberturas

cordão de polietileno

Preenchimento das juntas com massa



interface base da parede externa com piso e parede das áreas molhadas

ipt

NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

ESTANQUEIDADE À ÁGUA DE AMBIENTES INTERNOS

Para perfeito entendimento das exigências é importante entender a distinção entre áreas molháveis e áreas molhadas da edificação, conforme definições da NBR 15575-3:

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).

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 (banheiro sem chuveiro, lavabo, cozinha e sacada coberta).

ipt

CDHU

NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

FUNCIONALIDADE E ACESSIBILIDADE

Adequação a pessoas com deficiências físicas ou mobilidade reduzida

- 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.

Módulo de referência (M.R.)

ipt

CDHU

NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

FUNCIONALIDADE E ACESSIBILIDADE

NBR 15.575 – Acessibilidade em áreas comuns

- O projeto das áreas comuns de considerar, obrigatoriamente os aspectos de:
 - a) Acessos e instalações;
 - b) Substituição de escadas por rampas;
 - c) Limitação de declividades e de espaços a percorrer;
 - d) Largura de corredores e portas;
 - e) Alturas de peças sanitárias; e
 - f) Disponibilidade de alças e barras de apoio.

Inclinação transversal ≤ 2%
0,05 min.
1,20 min.
1,50 Recomendado
Guia de balizamento

ipt

CDHU

NBR 15575 Desempenho de Edificações Habitacionais

FUNCIONALIDADE E ACESSIBILIDADE

Ampliação de unidades habitacionais evolutivas

- 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.

PLANO

ipt

CDHU

OBRIGADO !

Cláudio Mitidieri

ipt

CDHU

Controle da execução de obras, visando atendimento à norma de desempenho NBR 15575

Engª Fabiana da Rocha Cleto

CDHU

30/09/2015

ipt

Projeto x Obra (Adaptações específicas e Construtibilidade)

EXECUÇÃO DA OBRA...

Gerenciadora
Construtora
Fiscalizadora
CDHU

Controle de recebimento dos materiais e componentes → obra

Controle de Execução (Qualidade dos serviços em execução → obra)

Controle de Recabimento (Qualidade dos serviços acabados → produto final)

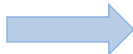
Manutenção e Assistência técnica (pós-obra)

Desempenho da edificação e suas partes (habitação em uso)

ipt

CDHU

Projeto x Obra
(Adaptações
específicas e
Construtibilidade)



Desempenho da
edificação e suas
partes (habitação em
uso)



Interface Projeto x Obra (Adaptações específicas e Construtibilidade) → O que pode ser feito antes do início dos serviços?

1 - Análise de Documentos Técnicos para a obra

Por quê?

Verificar se o projeto e demais documentações técnicas estão OK para ESSA obra!

"antecipar os problemas..."

Fazer complementações ou adaptações técnicas necessárias:

- Avaliar eventuais adequações específicas entre os diferentes elementos da construção (compatibilizar a execução de obras específicas com projeto padrão)
- Verificar se precisa de desenhos com detalhes construtivos adicionais
- Avaliar se há necessidade de se alterar determinados materiais ou componentes construtivos
- Fazer procedimentos de execução para detalhes específicos do projeto (construtibilidade)

Interface Projeto x Obra

→ O que pode ser feito antes do início dos serviços?

1 - Análise de Documentos Técnicos para a obra

O que avaliar?

- Projetos executivos
- Memoriais
- Especificações técnicas
- Procedimentos de execução dos serviços
- Cronogramas
- Outros

Como avaliar?

Análise dos documentos, considerando as condições específicas da obra a ser executada

As decisões devem ser discutidas entre os agentes envolvidos → retroalimentação do processo (incorporar ao projeto)



Interface Projeto x Obra

→ O que pode ser feito antes do início dos serviços?

2 - Desenvolvimento de um "plano para execução da obra"

Seria interessante desenvolver um plano com base:

- no tipo de obra e de serviços
- nas tecnologias de construção definidas (exemplo: sistemas construtivos inovadores)
- nos quantitativos de materiais e componentes
- nas definições de projeto
- no cronograma físico / financeiro previsto para a obra

Interface Projeto x Obra

→ O que pode ser feito antes do início dos serviços?

2 - Desenvolvimento de um "plano para execução da obra"

Esse plano pode conter:

- Detalhamento dos processos construtivos (como construir)
- Especificação técnica dos materiais e componentes (compra por desempenho)
- Programação de compra de materiais e componentes, considerando os prazos para realização de ensaios de recebimento (quando for o caso)
- Procedimentos para controle da execução dos serviços
- Definição de planos específicos (planos de concretagem, desforma e escoramento residual; planos de montagem e encunhamento de alvenarias; execução simultânea de paredes e instalações; sequência de execução dos revestimentos de fachadas)

EXEMPLOS DE INTERFACE PROJETO X OBRA



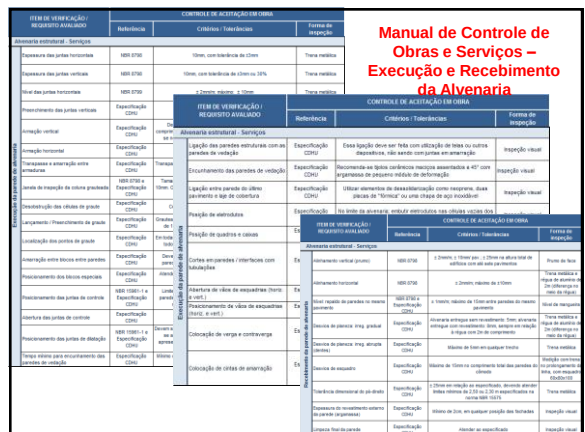
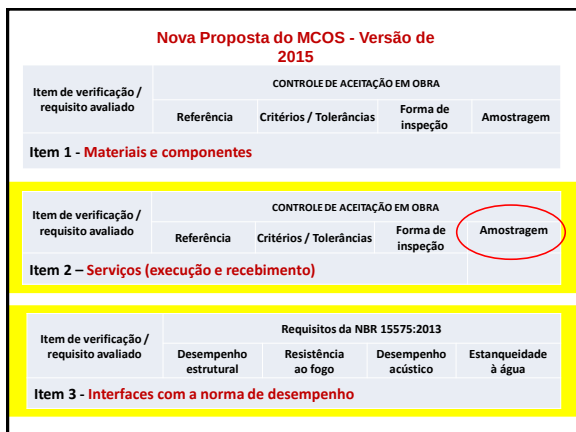
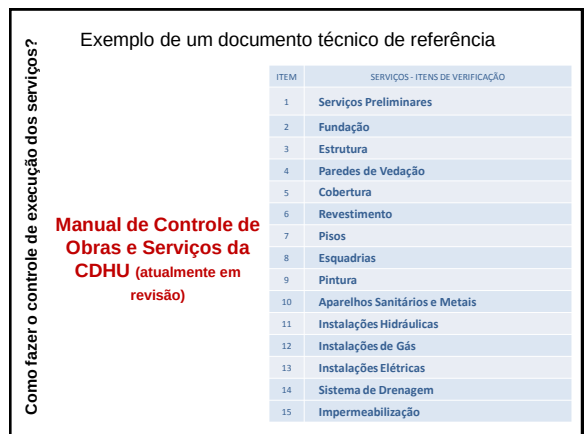
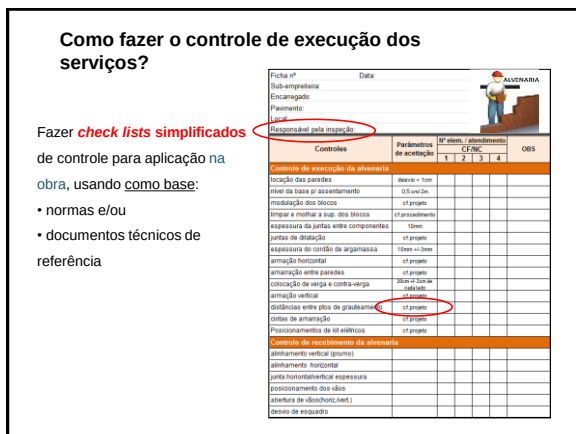
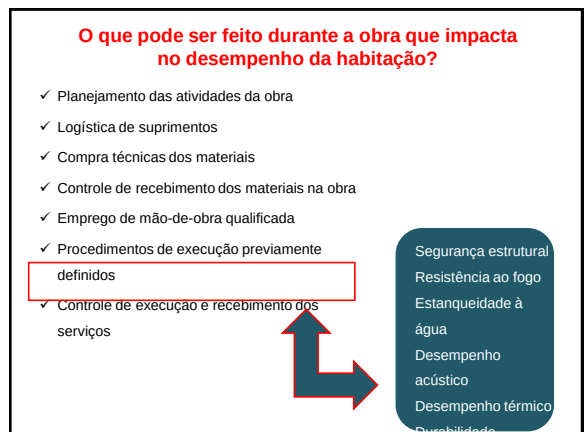
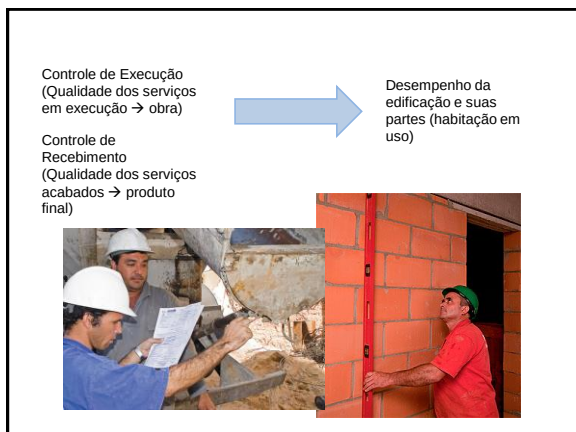
Soleira mais alta do que previsto em projeto



Incompatibilidade entre vão previsto em projeto e esquadria comprada



Uso de bloco em posição não prevista em projeto



EXEMPLOS

O que pode ser feito durante a obra que impacta no desempenho da habitação?

Controle de execução e recebimento dos serviços

- Exemplo 1 – Fundação
- Exemplo 2 – Estruturas
- Exemplo 3 – Alvenarias
- Exemplo 4 – Esquadrias
- Exemplo 5 – Revestimentos
- Exemplo 6 – Pinturas

EXEMPLO 1 – Fundação

RADIER



Cuidados na execução com...

Compactação do solo	• recalques, rompimento de tubulações sob radier	 Desempenho da edificação e suas partes (habitação em uso)
Variação / insuficiência da altura da laje	• rupturas, fissuras em alvenarias	
Enrijecedor (viga de borda) com altura inferior à especificada	• erosões, afundamentos periféricos	
Falha na barreira contra ascensão da umidade	• umidade, eflorescências, corrosão armaduras	
Caimento invertido da calçada lateral	• umidade, lixiviação, corrosão de armaduras	



Ausência de enrijecedor de borda e solapamento do solo de apoio



Altura do enrijecedor de 16 cm, inferior ao especificado em projeto (30 cm.)

Calçada com caimento invertido

Estanqueidade de à água

Durabilidade

INFILTRAÇÃO DE ÁGUA / UMIDADE / BOLOR

Manual de Controle de Obras e Serviços da CDHU

Interfaces com a norma de desempenho

ITEM DE VERIFICAÇÃO / REQUISITO AVALIADO		Requisitos da NBR 15575:2013		
		Desempenho estrutural	Estanqueidade à água	Durabilidade
Serviços	Fundação Radier - Interfaces com a norma de desempenho			
	Execução			
Serviços	Localização do radier			
	Isolamento térmico da superfície			
	Barreira contra ascensão de umidade			
	Compactação do solo			
	Limbo de fôrma			
	Alinhamento dos lados das fôrmas			
	Esquadro das fôrmas			
	Impermeabilização da placa			
	Isolação térmica de vigas de banda			
	Posicionamento de tubulações			
	Baixas e posição das armaduras			
	Posição de estacas			
	Espalhadores			
	Concreto: tempo de início da mistura até fim do lançamento			
	Cura do concreto			
	Resistência característica do concreto			
	Verificação de armaduras expostas			
	Verificação de fissuras			
Verificação de falhas de concretagem				
Devanços				
Posição de tubulações				
Acabamento de superfície				
Cimento da calçada lateral				

EXEMPLO 2 – Estruturas de concreto armado

Pilares, vigas, lajes e escadas

Cuidados na execução com...

Falhas de prumo, nivelamento e alinhamento

• flexo-compressão, engrossamentos, sobrecargas

Rigidez inadequada fôrmas e escoramentos

• desperdícios, retrabalhos

Falhas de concretagem

• ninhos, corrosão de armaduras, redução da VIDA ÚTIL

Falta de vibração e cura do concreto

• ninhos, perda de resistência, permeabilidade, redução da VIDA ÚTIL

Improvisação / inadequação de espaçadores

• armaduras aparentes, corrosão de armaduras, redução da VIDA ÚTIL

Cobrimento insuficiente de armaduras

• VÍCIO OCULTO, NÃO HÁ DECADÊNCIA DOS PRAZOS DE RESPONSABILIDADE

Desempenho da edificação e suas partes (habitação em uso)

Dente de 5 cm. na continuidade do pilar da escada

Embarrigamento de 2 cm. na face inferior de viga de transição

Desempenho estrutural

Dente de 4 cm. no pilar da escada

Durabilidade

Ninho de concretagem em pilar de escada com armadura exposta

Desempenho estrutural

Ninho de concretagem entre viga e pilar de escada com armadura exposta

Armaduras expostas

Cobrimento insuficiente de armaduras na face inferior de laje de piso

Desempenho estrutural

Durabilidade

Resistência ao fogo

Armaduras negativas expostas na laje de piso

Desempenho estrutural

Durabilidade

Fissuras E.L.S.



211

Manual de Controle de Obras e Serviços da CDHU

Lajes de concreto

Interfaces com a norma de desempenho

NBR 15.575

ITEM DE VERIFICAÇÃO / REQUISITO AVALIADO		Requisitos da NBR 15575:2013					
		Desempenho estrutural	Resistência ao fogo	Desempenho acústico	Estanqueidade à água	Durabilidade	
Laje - Interfaces com a norma de desempenho	Exatidão						
	Serviços	Nivelamento das formas					
		Colocamento					
		Limpeza das formas					
		Interferências das juntas das formas					
		Junção transversal de vigas e espessura de laje					
		Proteccionamento de embutidos (caixas de passagem e sapatos)					
		Armagem longitudinal de vigas					
		Armagem transversal de vigas					
		Armagem de lajes					
Recorridos	Serviços	Colocamento mínimo					
		Esquadro					
		Concreto: tempo do início da mistura até fim de descarga					
		Pré-cura de Estruturas					
		Cura do concreto					
		Tempo de endurecimento					
		Resistência característica do concreto					
		Verificação de armaduras expostas					
		Verificação de falhas de concretagem					
	Revestimento de laje						
Conservação							

EXEMPLO 3 – Paredes de Alvenaria

Alvenaria estrutural e de vedação



214

Cuidados na execução com...

Falhas de prumo / nivelamentos

Falta de esquadro entre paredes

Falta de componentes especiais para junção entre paredes

Recorte de blocos / falhas de modulação

Enchimento parcial de cintas e vergas

Desalinhamentos entre paredes e estrutura

Encunhamentos / ligações com pilares

• queda na resistência, problemas com peitoris

• recortes em placas de piso e/ou de forro (interferências)

• destacamentos entre paredes, infiltrações de umidade

• destacamentos entre blocos, fissuras

• queda na resistência, corrosão de armaduras

• enchimentos, desperdícios

• destacamentos, infiltrações, queda significativa na isolamento acústica

Desempenho da edificação e suas partes (habitação em uso)

214

Cuidados na execução com...

Grauteamentos inadequados

Juntas verticais sem preenchimento de argamassa

Juntas horizontais com falhas de preenchimento (exemplo: pouca argamassa, etc)

Falta ou insuficiência de juntas de controle

Assentamento falho (exemplo: pouca pressão no assentamento)

Argamassa de assentamento imprópria

• queda significativa na resistência, deformações mais acentuadas

• queda acentuada na isolamento acústica e na resistência sob ação do fogo / TRRF

• queda acentuada na isolamento acústica, mapeamento de juntas, fissuras revestimento

• risco de fissuras de retração nas alvenarias ou causadas por acomodações das fundações

• Destacamentos entre blocos, queda na isolamento acústica

• queda na resistência mecânica, risco de destacamentos e infiltrações de água

Desempenho da edificação e suas partes (habitação em uso)

215

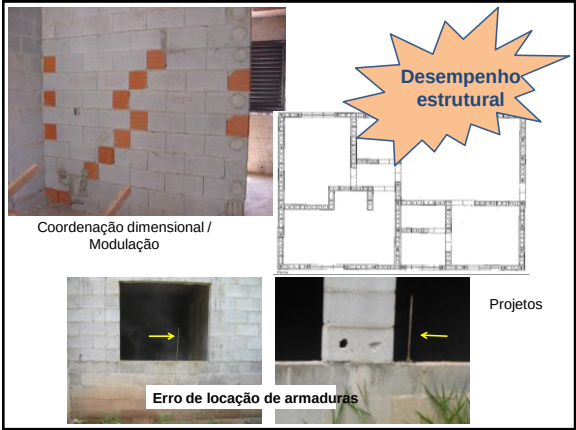
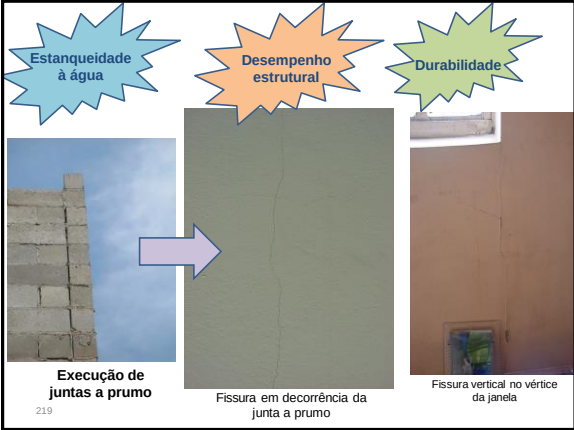
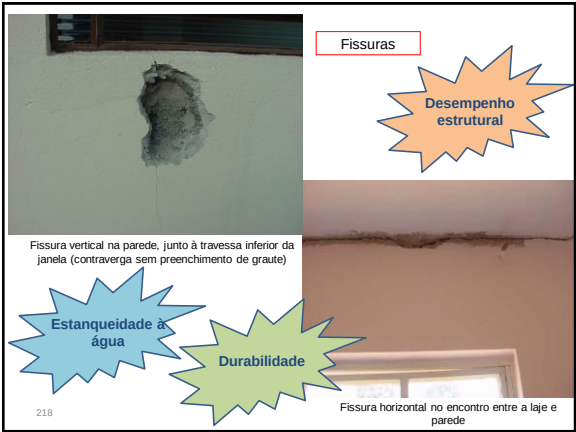
Pilaretes com armaduras, mas sem o grauteamento

Desempenho estrutural



Grauteamento executado com a própria argamassa de assentamento

Cintas e vergas sem graute e/ou sem armadura



Manual de
**Controle de Obras
e Serviços da
CDHU**
Alvenaria
Estrutural

Interfaces com a
norma de
desempenho
NBR 15.575

ITEM DE VERIFICAÇÃO / REQUISITO AVALIADO		Requisitos da NBR 15575-2013			
		Desempenho estrutural	Desempenho ao fogo	Desempenho acústico	Desempenho à água
Alvenaria Estrutural: Interfaces com a norma de desempenho	Tramagem das juntas horizontais				
	Tramagem das juntas verticais				
	Desencosto das juntas verticais				
	Armação vertical				
	Armação horizontal				
	Tramagem e armação entre armaduras				
	Forma de ligação de vãos e paredes				
	Construção das cunhas de grade				
	Largamento / Posicionamento de grade				
	Condição das juntas de grade				
	Armação entre blocos entre paredes				
	Posicionamento dos blocos especiais				
	Posicionamento das juntas de controle				
	Alargura das juntas de controle				
	Posicionamento das juntas de dilatação				
Desempenho da parede: ao impacto	Tempo mínimo para encruamento das paredes do edifício				
	Ligação das paredes estruturais com as paredes do edifício				
	Encruamento das paredes de vedação				
	Ligação entre parede do bloco concreto e tipo de cobertura				
	Posição de anclagem				
	Posição de quadros e caixas				
	Condição das paredes: conexão com habitação				
	Alargura de vãos de esquadrias (horiz. e vert.)				
	Reforço de vãos de esquadrias (horiz. e vert.)				
	Condição de vãos e contravento				
	Condição de juntas de emenda				
	Acabamento vertical (paredes)				
	Acabamento horizontal				
	Condição de juntas de parede no mesmo pavimento				
	Desempenho da parede: à água	Condição de pintura (int. e ext.)			
Condição de pintura (int. e ext.)					
Condição de pintura (int. e ext.)					
Condição de pintura (int. e ext.)					
Condição de pintura (int. e ext.)					
Condição de pintura (int. e ext.)					
Condição de pintura (int. e ext.)					
Condição de pintura (int. e ext.)					
Condição de pintura (int. e ext.)					
Condição de pintura (int. e ext.)					
Condição de pintura (int. e ext.)					
Condição de pintura (int. e ext.)					
Condição de pintura (int. e ext.)					
Condição de pintura (int. e ext.)					

EXEMPLO 4 – Instalação de esquadrias
PORTAS E JANELAS

PORTAS DE MADEIRA E DE AÇO
Cuidados na execução com...

Desaprumo / falta de esquadro de marcos

Destacamento de marcos

Folgas inadequadas entre folhas e marcos

Compatibilidade entre dimensão do vão e esquadria adquirida em obra

Potencial corrosão por frestas - portas de aço

Descolamento de pintura em porta de aço

Desempenho da edificação e suas partes (habitação em uso)

Fixação de batentes

Desempenho o estrutural

Pequena resistência a impactos

Estanqueidade à água

Frestas e infiltrações

Destacamento entre argamassa de revestimento e marco de porta.

Empeno da folha de porta

Estanqueidade à água

Desempenho estrutural

Solicitações transmitidas por portas

Batente de porta interna fora de esquadro

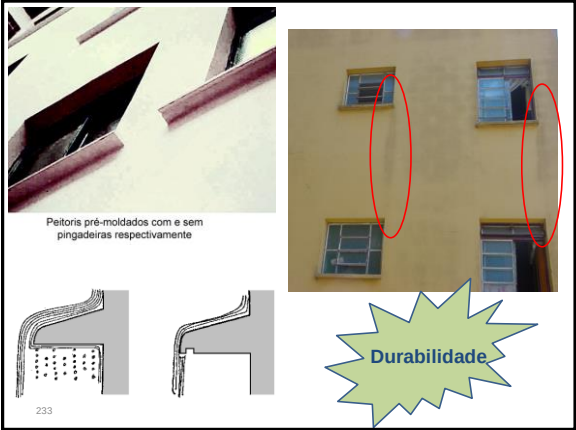
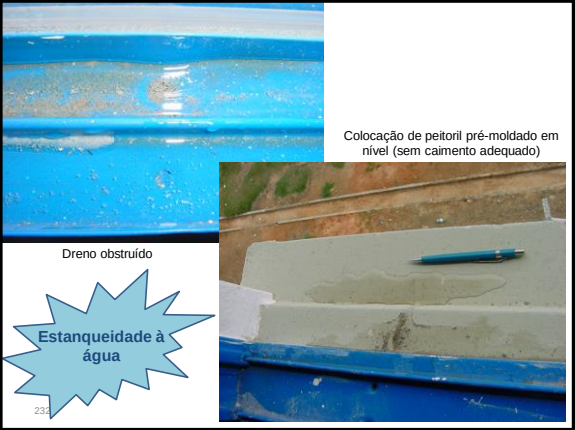
Folga muito grande entre piso e base das portas internas

Ausência de pintura nas bordas inferiores das portas internas e externas.

Verificar antes da instalação....

Cuidados na pintura...

Durabilidade



Interfaces com a norma de desempenho

NBR 15.575

Manual de Controle de Obras e Serviços da CDHU

Janelas de aço

ITEM DE VERIFICAÇÃO / REQUISITO AVALIADO		Requisitos da NBR 15575:2013				
		Desempenho estrutural	Desempenho térmico	Desempenho acústico	Estanqueidade à água	Durabilidade
Janelas de correr, veneziana, basculante e basculante deslizante						
Serviços	Execução	Adequação do vão da parede para recebimento da janela, em função da forma de instalação				
		Requerimento dos vãos				
		Posicionamento e fixação do peitoril				
		Posicionamento da esquadria no vão				
		Fixação da janela à parede				
	Recebimento	Verificação das juntas (interfaces) entre janela e				
		Verificação da junta entre janela e peitoril				
		Prumo				
		Nível				
		Posição em relação à Face da Parede				
		Empenamento				
		Posição das Ferragens				

EXEMPLO 5 – Revestimentos

ARGAMASSA E CERÂMICA



235

REVESTIMENTO EM ARGAMASSA

Cuidados na execução com...

Traço inadequado (exemplo: teor excessivo de finos)

Excessiva absorção da base

Excessiva evaporação (insolação, ventos)

Pouca espessura da camada de revestimento

Irregularidades geométricas (desvios do plano, arestas tortuosas)

Irregularidades superficiais

Cantos lascados / esborcinos

Requadramentos irregulares



Desempenho da edificação e suas partes (habitação em uso)

Pequena espessura da argamassa de revestimento mapeando os blocos

Durabilidade

Estanqueidade à água

Desempenho estrutural

Resistência ao fogo

Desempenho acústico

Desempenho térmico



Destacamentos generalizados dos blocos de concreto

Durabilidade

Estanqueidade de à água



Fissuras de retração na argamassa de revestimento da fachada

Durabilidade

Estanqueidade à água

Manutenção



Descolamento do revestimento

Descolamento do revestimento

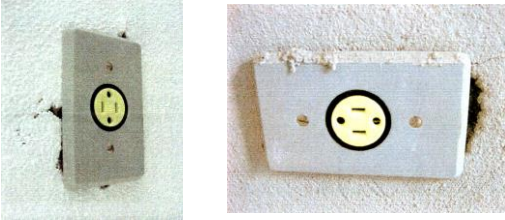
Revestimento pulverulento

Desempenho acústico

Estanqueidade à água



Fresta entre revestimento e marco da janela



Irregularidade no encontro da argamassa de revestimento com a caixa de tomada (Frestas)

Considera-se também que houve uma quebra excessiva da parede do bloco para instalação das caixinhas!

Desempenho acústico

Interfaces com a norma de desempenho

Manual de Controle de Obras e Serviços da CDHU

Revestimento em argamassa

ITEM DE VERIFICAÇÃO / REQUISITO AVALIADO		Requisitos da NBR 15575:2013				
		Desempenho estrutural	Resistência ao fogo	Desempenho acústico	Estanqueidade à água	Segurança na vida e operação
Revestimento em argamassa - Interfaces com a norma de desempenho						
Execução	Período mínimo para execução do revestimento					
	Capacidade do revestimento interno para áreas secas (capacidade)					
	Capacidade do revestimento de argamassa interno					
	Capacidade do revestimento de argamassa externo					
	Preparação do substrato (base)					
	Execução do chapisco					
	Alisamento					
	Intervalo mínimo para execução das camadas de revestimento					
	Tempo de secamento					
	Desempenho de textura					
Serviços	Emendas de revestimento externo (juntas de trabalho)					
	Requadros e cantos (dentro de esquadro)					
	Desapuro de emendas					
	Tortuosidade de arestas					
	Planicidade da superfície					
	Redução de retração					
	Desagregações					
	Desacumulação					
	Irregularidades abruptas (buracos, saliências, etc) no revestimento					
	Execução de barra chapada no revestimento externo					
Recebimento	Execução de revestimento em cantos de paredes					
	Resistência de aderência do revestimento interno					
	Resistência de aderência do revestimento externo					

REVESTIMENTO CERÂMICO

Cuidados na execução com...

Irregularidade na largura das juntas

Caimento invertido / empoçamentos

Irregularidade no corte das peças

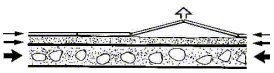
Acabamento irregular no encontro do rodapé com o marco de porta

Ausência / falhas de rejunte entre rodapé e piso



Desempenho da edificação e suas partes (habitação em uso)

Irregularidades na largura das juntas de assentamento (pouca folga entre as placas)



Movimentações estruturais, térmicas ou retração da argamassa de assentamento

folgas entre as placas:

Área da placa (cm²)	Folga (mm) para revestimento	
	interno	externo
A ≤ 250	1,5	4
250 < A ≤ 400	2	5
400 < A ≤ 600	3	6
600 < A ≤ 900	5	8
A > 900	6	10

Durabilidade



Estanqueidade à água



Durabilidade

Piso cerâmico em nível, com empoçamento de água no box

Empoçamento de água junto à porta da área de serviço



Estanqueidade à água



Durabilidade

Ausência de rejunte junto ao ralo

Ausência de rejunte entre rodapés

Durabilidade

Ausência de rejunte entre o piso e o rodapé do banheiro

Estanqueidade à água

Descolamento do revestimento cerâmico

• descolamento “limpo”
→ aderência insuficiente

Durabilidade

Segurança no uso e ocupação

Interfaces com a norma de desempenho

NBR 15.575

Manual de Controle de Obras e Serviços da CDHU

Pisos cerâmicos

ITEM DE VERIFICAÇÃO / REQUISITO AVALIADO		Requisitos da NBR 15575:2013				
		Desempenho estrutural	Resistência ao fogo	Desempenho acústico	Estanqueidade à água	VUP Durabilidade
Serviços	Execução	Período de cura da base antes do assentamento				
		Período de cura do contrapiso antes do assentamento				
		Tipo de argamassa colante, prazo de validade, altura dos cordões de argamassa				
		Período mínimo para execução do rejunte após assentamento das placas				
		Paginação				
	Recobrimento	Dimensões das juntas				
		Cimento				
		Alinhamento das juntas				
		Aderência				
		Planicidade: irregularidade abrupta				
Rejunte						
Limpeza do piso						

EXEMPLO 6 – Pinturas

250

Cuidados na execução com...

Preparação inadequada da superfície :

Não reparar imperfeições c/ material adequado (exemplo: reboco “pobre”)

• Descolamentos e desagregações

Não eliminar trincas e fissuras

• Descolamentos e fungos

Não eliminar a umidade

• Bolhas e fungos

Não remover sujeira, poeira, bolor, resíduos

• Descascamentos

Não esperar o tempo necessário de secagem da superfície (alcalinidade elevada e umidade)

• Descoloração e eflorescência

Desempenho da edificação e suas partes (habitação em uso)

Cuidados na execução com...

Falhas na aplicação da tinta:

Falta de homogeneização da tinta

→

Diluição inadequada da tinta

→

Falhas de espalhamento e escorrimentos da tinta

→

Espessura muito grande de tinta por demão

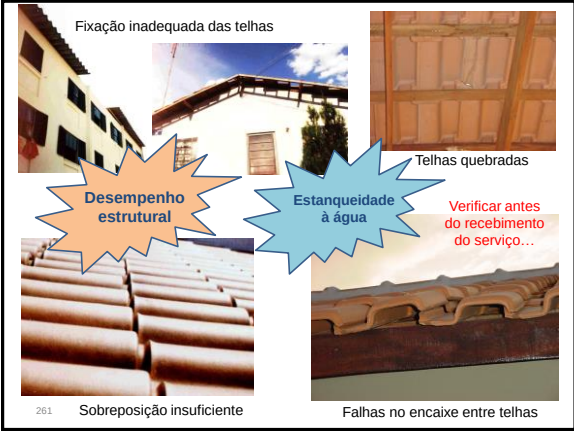
→

Quantidade de demãos insuficiente

→

Desempenho da edificação e suas partes (habitação em uso)





Interfaces com a norma de desempenho

Manual de Controle de Obras e Serviços da CDHU

NBR 15.575

Requisitos da NBR 15575:2013

ITEM DE VERIFICAÇÃO / REQUISITO AVALIADO	Desempenho estrutural	Desempenho térmico	Desempenho acústico	Estanqueidade à água	Durabilidade
Cobertura com estrutura metálica e telhas de escaque - Interfaces com a norma de desempenho					
Instalação correta dos fios e telhas das bordas de água					
Limpieza da base / nivelamento dos apoios					
Posicionamento de trelias e de portantes					
Fixação de trelias e de portantes à base de apoio					
Ligação entre perfis metálicos de sapatas, portantes, vigas, etc					
Angulação entre componentes, empenamento lateral ou torção					
Desenvolvimento de flechas nos perfis					
Encaixe de vigas, colunas e rasos					
Nivelamento / alinhamento nas telhas de cumeeira, beiral e oitões					
Parafusado final entre ripas, beirões e tabeiras					
Declividade e comprimento final das ripas					
Ligação da estrutura principal com perfis de sustentação de forro					
Integridade das telhas					
Alinhamento das telhas e das cumeeiras					
Sobreposição entre as telhas e as peças cumeeira					
Correto emboço das cumeeiras					
Encaixe / sobreposição longitudinal das telhas					
Encaixe / sobreposição transversal das telhas					
Acréscimos nos encontros com oitões (encanais nas tabeiras)					
Parafusado final das ripas					
Presença de frestas					
Integridade das régulas de madeira ou PVC (forro nos beirais)					
Soldes na fixação de régulas de madeira ou PVC (forro nos beirais)					

Considerações Finais

Alguns cuidados de planejamento e controle de execução em obras podem ser feitos sem acrescentar custos significativos e contribuem para o atendimento à norma de desempenho

É importante que exista integração entre os agentes e envolvimento para o atendimento à norma de desempenho

A norma de desempenho não é nenhum “bicho de sete cabeças” e com a participação de todos é possível fazer com que as habitações da CDHU atendam aos seus requisitos mínimos

Obrigada!

CDHU

30/09/2015

ipt