

Nº 173893

Norma de desempenho (NBR 15575) e as patologias das obras públicas

Ercio Tomaz

Palestra apresentado na 4. Encontro Nacional de Fiscais e Gestores de Contratos de Obras e Serviços de Engenharia na Administração Pública, set., 2017, Brasília

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

IV ENCONTRO NACIONAL DE FISCAIS E GESTORES DE CONTRATOS DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA



Norma de Desempenho NBR 15575 e as
Patologias das Obras Públicas

BRASÍLIA 28/09/2017



Ercio Thomaz - ethomaz@ipt.br

Publicação: 19/02/2013

Exigibilidade: 19/07/2013

Norma técnica destinada a HABITAÇÕES, não se aplica a:

- obras já concluídas / construções existentes antes de 19/07/13;
- obras em andamento na data da exigibilidade;
- projetos protocolados nos órgãos competentes até a data da exigibilidade / entrada em vigor da norma;
- obras de reformas ou retrofit;
- edificações provisórias.



nece
da



NBR 15575 - HABITAÇÕES

- Conceitos gerais, definições, vida útil, prazos de garantia
- Responsabilidades dos intervenientes
- Requisitos gerais
- Desempenho estrutural
- Segurança contra incêndio, Segurança no uso e ocupação
- Funcionalidade e acessibilidade
- Conforto tátil e antropodinâmico
- Desempenho térmico e acústico
- Desempenho lumínico
- Estanqueidade à água
- Durabilidade e Manutenibilidade / NBR 5674

OBRAS DE INFRAESTRUTURA

- Conceito de desempenho estendido a outros tipos de obras
- Patologias em obras de infraestrutura
- Inspeção e certificação da conformidade de obras públicas

NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575



CONCEITOS

DESEMPENHO

comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas

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

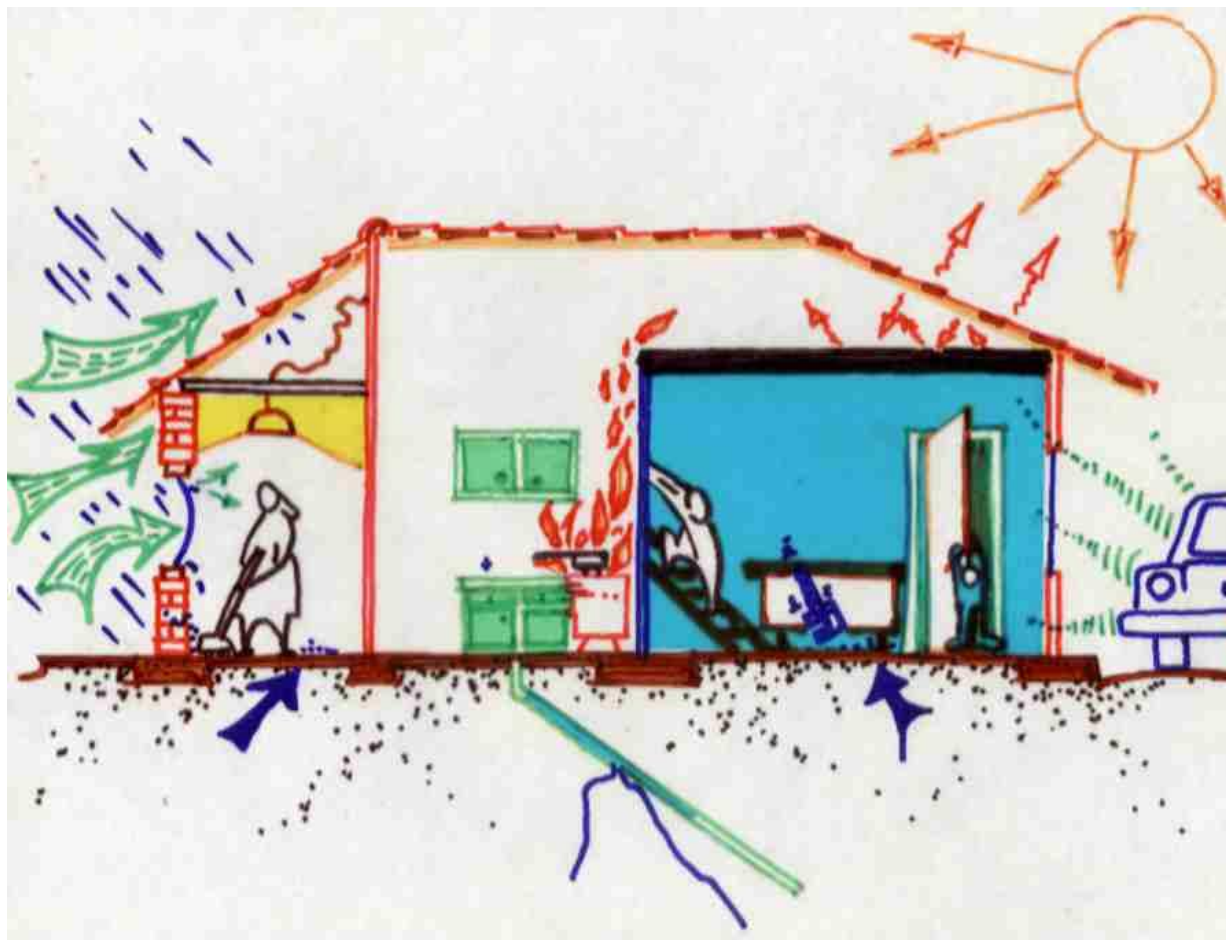
NORMA DE DESEMPENHO

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

CONDIÇÕES DE EXPOSIÇÃO;

conjunto de ações atuantes sobre a edificação habitacional, incluindo cargas gravitacionais, ações externas e ações resultantes da ocupação

AÇÕES NORMAIS SOBRE AS EDIFICAÇÕES



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

REQUISITOS DE DESEMPENHO

condições que expressam qualitativamente os atributos que a edificação habitacional e seus sistemas devem possuir (estrutura, cobertura, sistema de água e de esgotos etc), a fim de que possam atender aos requisitos do usuário

CRITÉRIOS DE DESEMPENHO

especificações quantitativas dos requisitos de desempenho, expressos em termos de quantidades mensuráveis, a fim de que possam ser objetivamente determinados (ou de qualidades que possam ser objetivamente determinadas)

ESPECIFICAÇÕES DE DESEMPENHO

conjunto de requisitos e critérios de desempenho estabelecido para a edificação ou seus sistemas. As especificações de desempenho são uma expressão das funções requeridas da edificação ou de seus sistemas e que correspondem a um uso claramente definido; no caso desta Norma, referem-se a edificações habitacionais

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO



DURABILIDADE

capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar satisfatoriamente suas funções ao longo do tempo, sob condições de uso e manutenção especificadas

Comentário: O termo “durabilidade” expressa o período esperado de tempo em que um produto tem potencial de cumprir as funções a que foi destinado, num patamar de desempenho igual ou superior àquele pré-definido. Para tanto há necessidade de correta utilização, bem como de realização de manutenções periódicas em estrita obediência às recomendações do fornecedor do produto, sendo que as manutenções devem recuperar parcialmente a perda de desempenho resultante da degradação, conforme ilustrado na Figura 1.

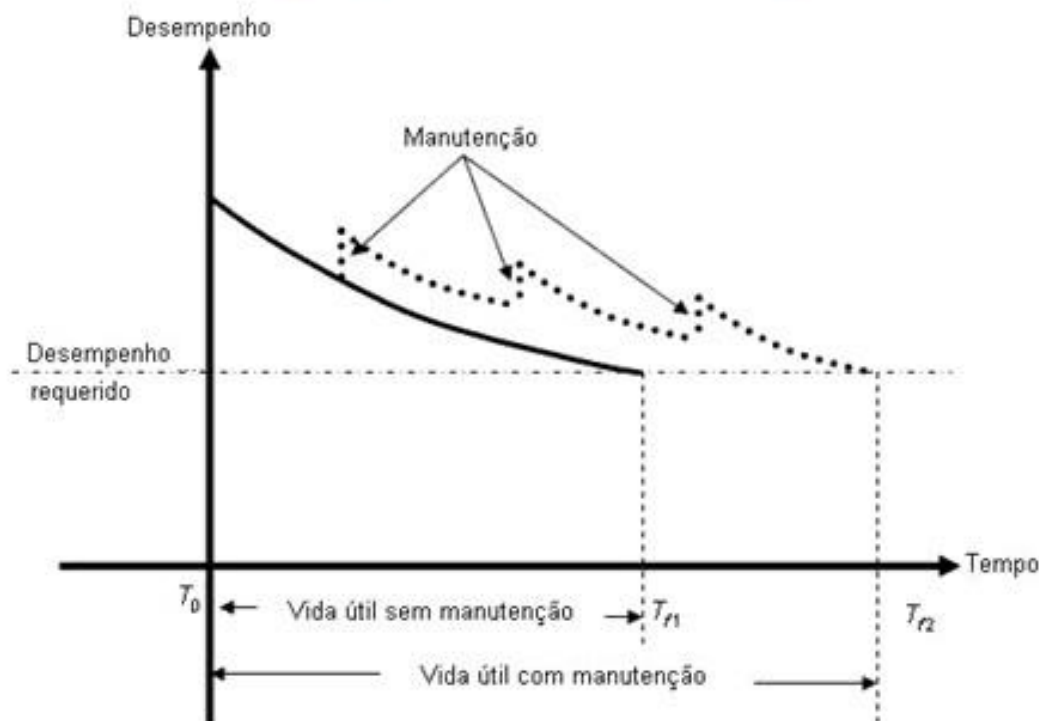


Figura 1: Recuperação do desempenho por ações de manutenção (Fonte NBR 15575-1)

VIDA ÚTIL - VU

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

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 norma 15575.

MANUTENÇÃO

conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a sua capacidade funcional da edificação e seus sistemas constituintes a fim de atender às 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 sob condições determinadas, procedimentos e meios prescritos

MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

documento que reúne as informações necessárias para orientar as atividades de conservação, uso e manutenção da edificação e operação dos equipamentos

NOTA Também conhecido como manual do proprietário, quando aplicado para as unidades autônomas, e manual das áreas comuns ou manual do síndico, quando aplicado para as áreas de uso comum

NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575

ABRANGÊNCIA

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

Aplica-se ao sistema como um todo, e não a materiais em particular. Por exemplo, exigências estabelecidas para pisos são aplicáveis a pisos cimentícios, cerâmicos, de MDF, pisos elevados, pisos flutuantes e outros.



Onde se aplica?

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



NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575

RESPONSABILIDADES

Incorporador

- a) Salvo convenção escrita, é da **incumbência do incorporador, de seus prepostos e/ou dos projetistas envolvidos, dentro de suas respectivas competências, e não da empresa construtora, a identificação dos riscos previsíveis na época do projeto,** devendo o incorporador, neste caso, providenciar os estudos técnicos requeridos e prover aos diferentes projetistas as informações necessárias. Como riscos previsíveis, exemplifica-se: presença de aterro sanitário na área de implantação da obra, contaminação do lençol freático, presença de agentes agressivos no solo e outros passivos ambientais.
- b) Em consonância com os projetistas / coordenação de projetos, e com usuários eventualmente, **definir os níveis de desempenho (Mínimo, Intermediário ou Superior)** para os diferentes elementos da construção e/ou para a obra como um todo.

FOLHA ONLINE

www.folha.com.br

Quinta-feira, 13 de maio de 2010

Notícias Especial Serviço Galeria Erramos Colunas Guia da Folha Fale conosco Assinante Grupo Folha

Blogs Colunas Multimídia

videocasts

Comunicar erros Enviar por e-mail Imprimir

13/05/2010 - 12h08

Condomínio em área contaminada da Grande SP ganha apelido de Chernobyl

MÁRCIO NEVES

colaboração para a Folha

Os moradores do Residencial Barão de Mauá (Grande SP) tentam, há dez anos, conseguir indenização por conta de uma explosão no local que matou uma pessoa. Segundo laudo da Cetesb, prédios do condomínio foram construídos em cima de um antigo aterro sanitário industrial que recebia 44 substâncias tóxicas.

O laudo disponível no site da Cetesb reconhece que a área é contaminada por compostos orgânicos e inorgânicos como o benzeno, cloro benzeno, trimetilbelzeno e decano --alguns destes, poderosos cancerígenos.

Os moradores lutam, desde então, para obter uma indenização na Justiça que obrigaria a Prefeitura de Mauá e a SQG, construtora do empreendimento. Na região, a área é conhecida como Chernobyl, em referência ao acidente nuclear de 1985, na Ucrânia.



A **Folha** tenta há três semanas obter uma resposta da Prefeitura de Mauá e da construtora SQG, rés no processo do Condomínio Barão de Mauá. Sem sucesso.

Publicado em quinta-feira, 16 de agosto de 2001 às 22:09 [Histórico](#)

Gás provocou explosão e morte em Mauá

0 Comentário(s) Comunicar erros f t in p G+ +

Glauco Araújo>br>Do Diário do Grande ABC

Uma explosão no subsolo do prédio Bacia de Prata, uma das torres do Residencial Barão de Mauá, deixou um homem morto e outro ferido em estado grave, às 17h30 do dia 20 de abril do ano passado. O local, segundo técnicos da Cetesb, tinha alta concentração de gás metano. O acidente aconteceu quando o eletrotécnico Geraldo Julio Riviello, 37 anos, e seu ajudante, Marcus Vinicius Lazari Ferrari, 20, consertavam uma bomba hidráulica numa caixa d'água subterrânea.

A comerciante Francesca Riviello, mulher de Geraldo, disse à reportagem do Diário que o marido conseguiu, pouco antes de morrer, contar alguns detalhes sobre o acidente. "A iluminação não era suficiente para que alguém trabalhasse no local. Meu marido era fumante sim, mas como ele conseguiria ficar em uma pequena escada, suspender uma bomba d'água e ainda acender um cigarro?"

Na ocasião, de acordo com Maria Oliveira de Abreu Martins, 35, síndica do condomínio, as vítimas foram contratadas para realizar trabalho de manutenção nas bombas hidráulicas. No momento da explosão, os dois estavam no subsolo. "Como estava escuro, um deles acendeu um fósforo e o fogo se propagou", disse ela.

No momento do acidente, policiais militares perseguiram o assaltante Alexandre de Oliveira Daire, na rua Valdemar Celestino da Silva, onde fica o prédio. Uma viatura prestou socorro a Geraldo, que foi internado na UTI (Unidade de Terapia Intensiva) do Hospital Brasil, em Santo André, com 90% do corpo queimado. Ele morreu quatro dias depois. Marcus foi socorrido por homens do Corpo de Bombeiros e levado para o Hospital Municipal de Santo André, hoje Centro Hospitalar, e teve 20% do corpo queimado.

DIÁRIO DO GRANDE ABC

Tamanho da fonte - + Imprimir Sugestão de matéria Indique esta matéria Comente URL curta my

quinta-feira, 16 de setembro de 2010 11:20 [Atualizada]

Julgamento do caso Barão de Mauá é adiado

Do Diário do Grande ABC

65 comentário(s)



0



Recomendar



Seja o primeiro de seus amigos a recomendar isso.



Uma manobra judicial dos advogados da **Prefeitura** Municipal de Mauá impediu o julgamento do processo dos condôminos do Barão de Mauá no Tribunal de Justiça. Os advogados do prefeito pediram mais seis meses para estudar o processo.

Inconformados, os moradores que lutam na Justiça há dez anos foram até a porta da Prefeitura saber do **prefeito** Oswaldo Dias (PT) porque seus advogados não conseguiram tempo para se interar de um processo que tramita há uma década na Justiça.

O condomínio Barão de Mauá tem 54 prédios e ocupa uma área de 160 mil m²

em um **terreno** que foi o depósito de lixo industrial da Cofap. Uma explosão em 2000 causou a morte de um técnico e chamou a atenção para o acúmulo de gases no local. O laudo da CETESB constatou a presença de 43 gases tóxicos, sendo 10 cancerígenos.



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

encontra a Ação Civil Pública nº 2005.61.26.000108-8.

A Ação Civil Pública nº 2005.61.26.000108-8 foi proposta contra a Caixa Econômica Federal - CEF com o objetivo de adequar os contratos de financiamento firmados pela ré com os adquirentes das unidades autônomas do Conjunto Habitacional “Barão de Mauá” à desvalorização sofrida pelos imóveis após ter sido constatado que a sua construção foi realizada sobre um depósito clandestino de resíduos industriais e domiciliares.

Em 19 de abril de 2005, foi liminarmente determinada a suspensão dos referidos contratos de financiamento, nos seguintes termos:

“(...) que a ré se abstenha de qualquer direito, pretensão ou ação relativo aos contratos de financiamento celebrados entre ela e os mutuários do condomínio habitacional Barão de Mauá, abstendo-se de qualquer ato executório, bem como de

Construtor

- a) Ao construtor, ou eventualmente ao incorporador, cabe **elaborar os Manuais de Uso, Operação e Manutenção, bem como proposta de modelo de gestão da manutenção, em atendimento às normas NBR 14037 e NBR 5674**, que devem ser entregues ao usuário da unidade privada e ao condomínio se for o caso quando da disponibilização da edificação para uso.
- b) Os Manuais de Uso, Operação e Manutenção da edificação podem **registrar os correspondentes prazos de Vida Útil de Projeto (VUP) e, quando for o caso, os prazos de garantia oferecidos pelo construtor ou pelo incorporador**, recomendando-se que esses prazos sejam iguais ou maiores que os apresentados no Anexo D da norma NBR 15575-1.

Projetista

- a) Os projetistas devem estabelecer e indicar nos respectivos memoriais e desenhos a Vida Útil de Projeto (VUP) de cada sistema que compõe a obra, especificando materiais, produtos e processos que isoladamente ou em conjunto venham a atender ao desempenho mínimo requerido. Com este intuito o projetista deve recorrer às boas práticas de projeto, às disposições de normas técnicas prescritivas, ao desempenho demonstrado pelos fabricantes dos produtos contemplados no projeto e a outros recursos do estado da arte mais atual.
- b) Quando as normas específicas de produtos não caracterizem desempenho, ou quando não existirem normas específicas, ou quando o fabricante não tiver publicado o desempenho de seu produto, compete ao projetista solicitar informações ao fabricante para balizar as decisões de especificação. Quando forem considerados valores de VUP maiores que os mínimos estabelecidos na NBR 15575, estes devem constar dos projetos e/ou memorial de cálculo.

Fornecedor de insumo, material, componente e/ou sistema

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

Usuário

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

NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575

ORGANIZAÇÃO

ORGANIZAÇÃO DA NORMA NBR 15575

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**

ORGANIZAÇÃO DO GUIA CBIC

Requisitos gerais (implantação, higiene, etc)

Desempenho estrutural

Segurança contra incêndio

Segurança no uso e operação

Funcionalidade e acessibilidade

Conforto tátil e antropodinâmico

Desempenho térmico

Desempenho acústico

Desempenho lumínico

Estanqueidade

Durabilidade

Manutenibilidade / gestão da manutenção predial



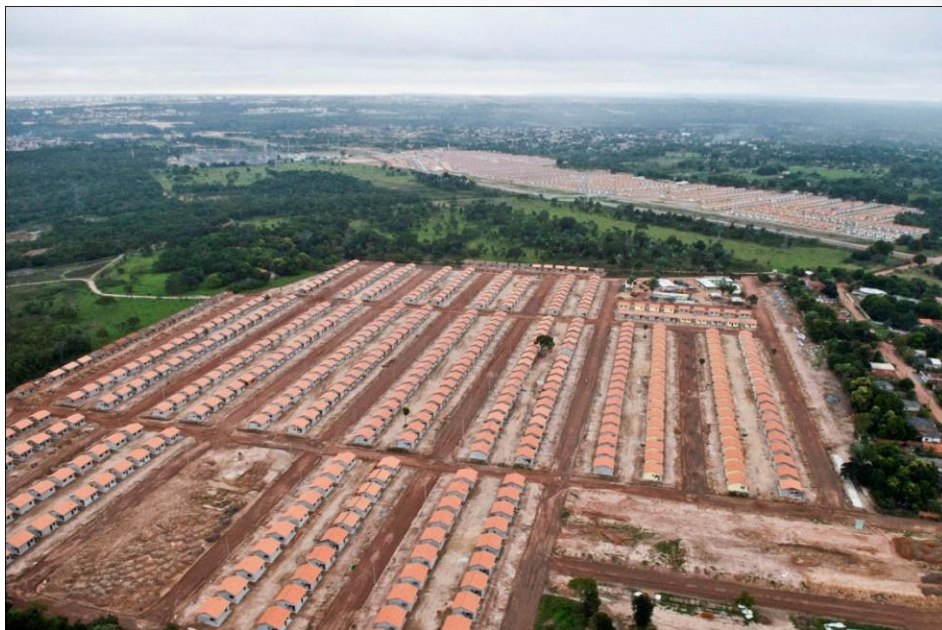
NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575

REQUISITOS GERAIS

3.1 – Implantação da obra

ITEM 6.3 – PT 1

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



Comentários

É vital o conhecimento e a familiarização dos empreendedores e técnicos com o local da obra:

- passivo ambiental, presença de indústrias, aterros sanitários
- ocorrência de número significativo de matações no terreno
- necessidade de extensas contenções
- enchentes, solos colapsíveis, etd
- consultas à prefeitura local, órgãos ambientais, Corpo de Bombeiros, Defesa Civil e construtores ou projetistas
- pesquisar entorno da obra (exemplo apresentado na Tabela 1)

ABNT NBR 14037, “o manual deve conter informações sobre termos de compensação ambiental, quando houver, ou outras condicionantes ambientais estabelecidas na fase de projeto e obtenção do Auto de Conclusão do Imóvel”.







REQUISITOS GERAIS

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

REQUISITOS GERAIS

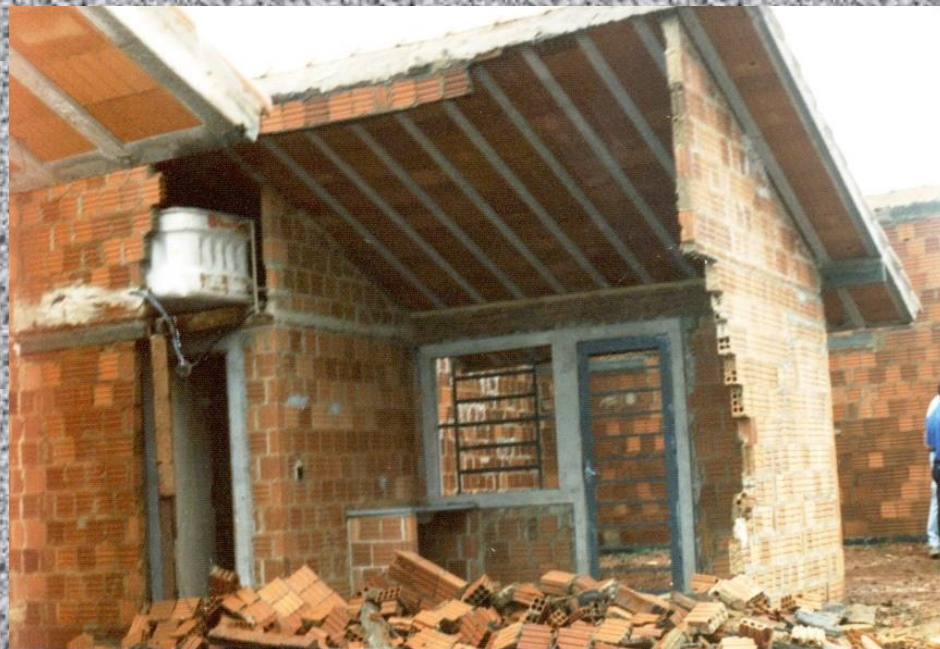
3.3 – Adequação ambiental

3.3.1 – Disposições gerais

3.3.2 – Racionalização do consumo de água

3.3.3 – Risco de contaminação do solo e do lençol freático

3.3.4 – Utilização e reuso de água



O



DESEMPENHO ESTRUTURAL

4.1 – Exigências gerais de segurança e utilização

ITEM 7.1 - PT 2

A estrutura deve atender, durante a vida útil de projeto, aos seguintes requisitos:

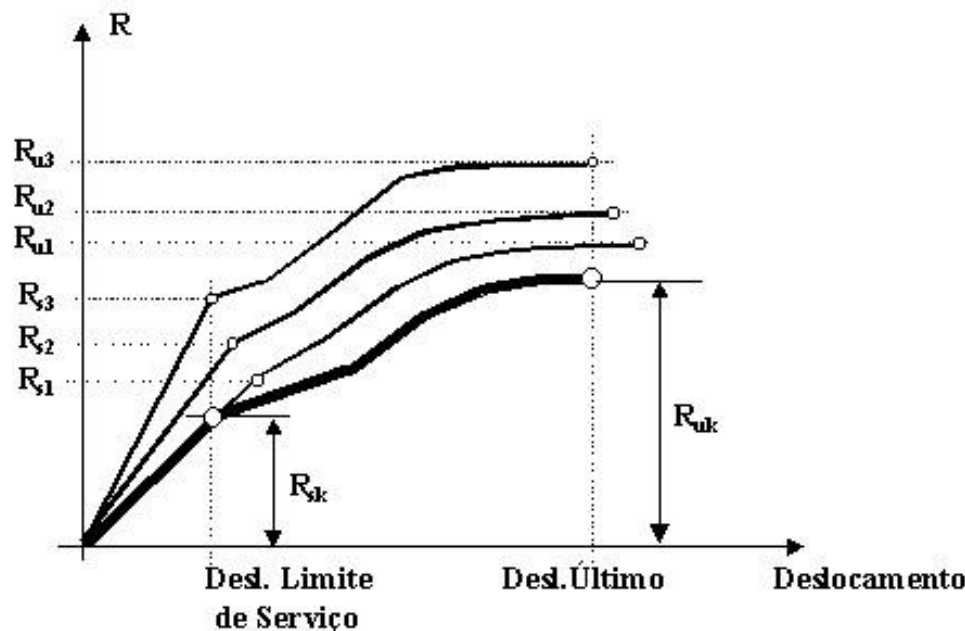
- a. não ruir ou perder a estabilidade de nenhuma de suas partes;
- b. prover segurança aos usuários sob ação de impactos, vibrações e outras solicitações decorrentes da utilização normal;
- c. não provocar sensação de insegurança aos usuários pelas deformações de quaisquer elementos da edificação;
- d. não repercutir em estados inaceitáveis de fissuras de vedações e acabamentos;
- e. não prejudicar a manobra normal de partes móveis, tais como portas e janelas, nem repercutir no funcionamento anormal das instalações;
- f. atender às disposições das normas NBR 5629, NBR 11682 e NBR 6122 relativas às interações com o solo e com o entorno da edificação.

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), NBR 15812 (Alvenaria estrutural — Blocos cerâmicos), etc

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



Para edificações com altura $\leq 6,0$ 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.

$$R_{ud} = \left[R_{u1} - \frac{R_{u3} - R_{u1}}{2} \cdot \xi \right] \frac{1}{\gamma_m} \leq (1 - 0,2 \cdot \xi) \cdot R_{u1} \cdot \frac{1}{\gamma_m}$$

$$\gamma_m \geq 1,5 \quad \text{e} \quad \xi = [(1 + CV_A) \cdot (1 + CV_B) \cdot (1 + CV_C) \dots]$$

4.4 – Limites de fissuras e descolamentos para vedações verticais

CRIT 7.2.1 – PTE 4

- Toleradas nas paredes internas fissuras, descolamentos entre placas de revestimento e outros seccionamentos do gênero, desde que não sejam detectáveis a olho nu por um observador posicionado a 1,00 m da superfície do elemento em análise, e desde que a soma das extensões não ultrapasse $0,1 \text{ m/m}^2$, referente à área total das paredes do ambiente
- São toleradas nas fachadas fissuras, descolamentos entre placas de revestimento e outros seccionamentos do gênero, desde que não sejam detectáveis a olho nu por um observador posicionado a 1,00 m da superfície do elemento em análise, e desde que não facilitem infiltrações de umidade;
- São tolerados descolamentos localizados de revestimentos, detectáveis visualmente ou por exame de percussão (som cavo), desde que não impliquem descontinuidades ou risco de projeção de material, não ultrapassando:
 - superfícies internas: área individual de $0,15 \text{ m}^2$ ou área total correspondente a 15 % do elemento em análise;
 - área individual de $0,10 \text{ m}^2$ ou área total correspondente a 5 % do pano de fachada em análise.

Impacto	Energia de impacto de corpo mole (J)	Critérios de desempenho
Impacto externo (local com acesso externo do público, em geral andar térreo, impactos de fora p/ dentro)	960	Não ocorrência de ruína /estado-limite último: Paredes Nível “M”, Estruturas Níveis “M”, “I” e “S”
	720	Não ocorrência de falhas: estruturas Nível “S”
	480	Não ocorrência de falhas: paredes e estruturas Níveis “I” e “S”
	360	Não ocorrência de falhas: paredes e estruturas tofos os níveis
	240	Não ocorrência de falhas (estado-limite de serviço) Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/250$ e $d_{hr} \leq h/1.250$ para pilares e paredes, sendo h a altura do pilar ou da parede $d_h \leq L/200$ e $d_{hr} \leq L/1\ 000$ para vigas, sendo L o vão teórico da viga
	180	Não ocorrência de falhas (estado-limite de serviço)
	120	
Impacto na face interna da parede de fachada ou do componente estrutural, de dentro para fora (todos os pavimentos)	480	Não ocorrência de ruína /estado-limite último: Estruturas Níveis “M”, “I” e “S”
	360	Não ocorrência de falhas estrutura Nível “S”
	360	Não ocorrência de ruína de paredes (estado-limite último)
	240	Não ocorrência de ruína paredes Não ocorrência de falhas estruturas Níveis “I” e “S” Para pilares e vigas atingirem Níveis I e S verificar: $d_h \leq h/250$ e $d_{hr} \leq h/1\ 000$ para pilares (h é a altura do pilar) $d_h \leq L/200$ e $d_{hr} \leq L/1\ 000$ para vigas, sendo L o vão teórico da viga
	180	Não ocorrência de falhas, paredes e estrutura Nível “M”
	120	Não ocorrência de falhas (estado-limite de serviço) Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h \leq h/250$ e $d_{hr} \leq h/1.250$ para pilares e paredes, sendo h a altura do pilar ou da parede $d_h \leq L/200$ e $d_{hr} \leq L/1\ 000$ para vigas, sendo L o vão teórico da viga.

4.6.1 – Impactos de corpo duro - exterior da estrutura e vedações verticais

CRIT 7.4.2 – PT 2, CRIT 7.6.1 – PTE 4

Energia de impacto ^{a)} de corpo duro J	Critério de desempenho	Nível de desempenho
3,75	Não ocorrência de falhas, inclusive no revestimento Mossas com qualquer profundidade	M
20	Não ocorrência de ruína e traspassamento Permitidas falhas superficiais como mossas, fissuras e desagregações	
3,75	Não ocorrência de fissuras, destacamento, desagregações etc Profundidade da mossa: $p \leq 5$ mm	I
20	Não ocorrência de ruína e traspassamento Permitidas falhas superficiais como mossas, fissuras e desagregações	
3,75	Não ocorrência de fissuras, destacamento, desagregações etc Profundidade da mossa: $p \leq 2$ mm	S
20	Não ocorrência de ruína e traspassamento Permitidas falhas superficiais como mossas, fissuras e desagregações	

^{a)} Sentido do impacto de fora para dentro.

4.7 – Ações atuantes em parapeitos e guarda-corpos

CRIT 7.7.1– PT 4, CRIT 9.6.1 – PTE 6

Guarda-corpos devem atender ao disposto na norma NBR 14718, (altura, distancia máxima entre as peças e todas as demais disposições)

esforço estático horizontal:

- carga distribuída de 200 N/m, aplicada no peitoril ► $d_h \leq 7\text{mm}$;
- carga nos dois sentidos, de 400 N/m (recintos de uso privativo)
ou 1000 N/m (recintos de uso coletivo) ► $d_h \leq 20\text{mm}$ e $d_{hr} \leq 3\text{mm}$;
- carga nos dois sentidos, de 680 N/m (recintos de uso privativo)
ou 1700 N/m (recintos de uso coletivo) ► $d_h \leq 50\text{mm}$.

esforço estático vertical:

- sob ação de carga vertical uniforme de 680 N/m (recintos de uso privativo)
ou 1700 N/m (uso coletivo), aplicada sobre o peitoril ► $d_v \leq 20\text{mm}$ e $d_{vr} \leq 8\text{mm}$.

- 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.

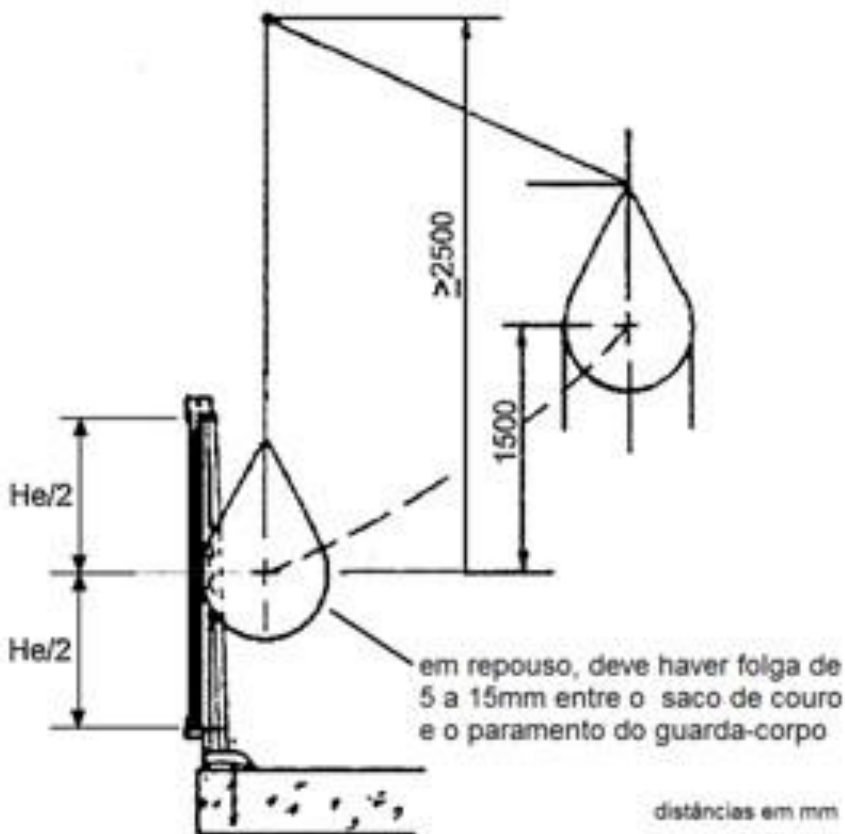
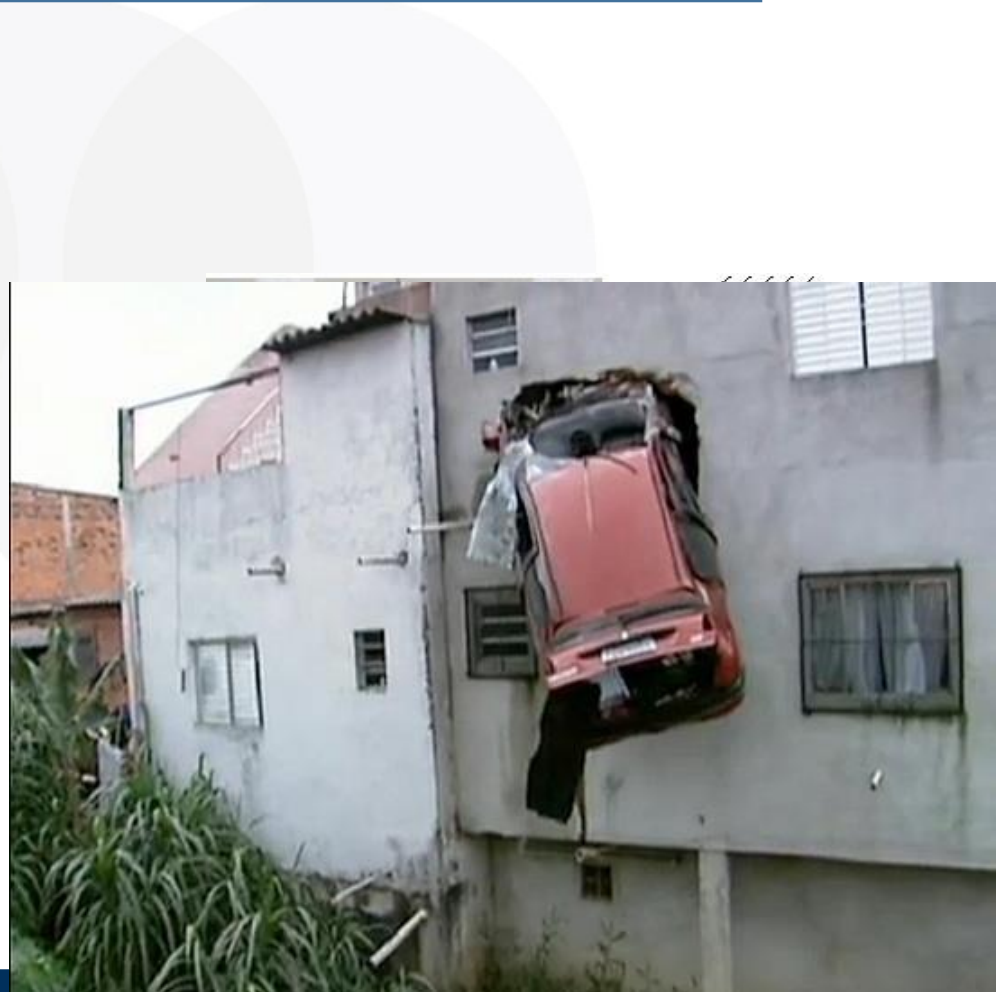


Figura 5: Impactos em guarda-corpos (NBR 14718)

4.5 – Impactos de corpo mole

CRIT

E 4, CRIT 7.3.1 – PT 5, CRIT 7.2.4 – PTE 6



Imagens do dia - 4 de agosto de 2014

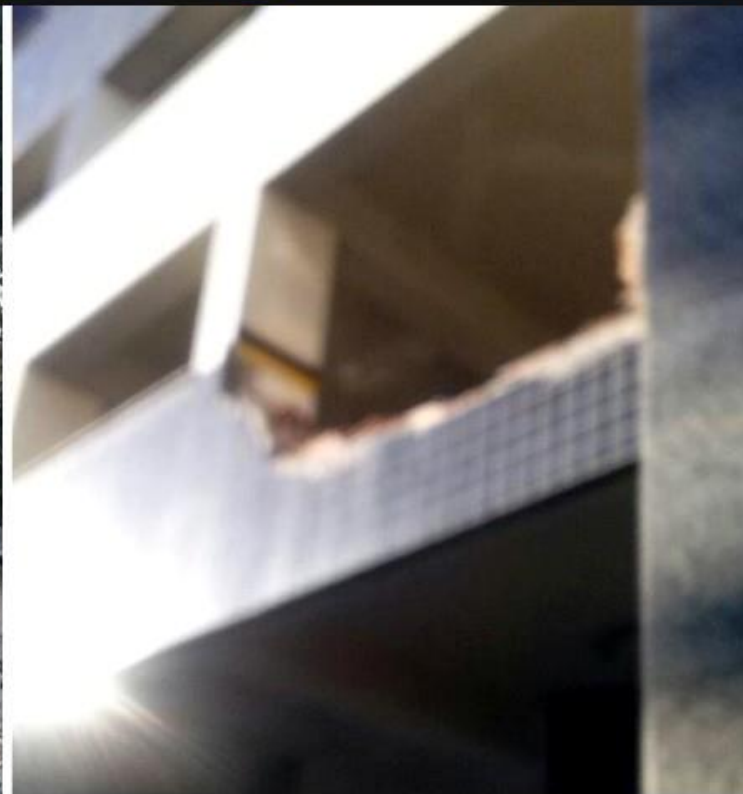


Imagem 17/29: Um carro caiu de prédio, de uma altura de aproximadamente 5 metros, na avenida professor Mário Werneck, no bairro Buritis, região oeste de Belo Horizonte. Segundo a Polícia Militar, **a condutora** do veículo disse que o pedal do acelerador travou quando ela descia a segunda rampa da garagem. A mulher não se feriu. O tráfego ficou impedido por uma hora no sentido centro para a retirada do carro, que ficou com as rodas para cima. *Rafael Borelli/Divulgação*

4.8.1 – Capacidade de paredes suportarem peças suspensas

CRIT 7.3.1 e 7.3.2 – PT 4

Carga de ensaio aplicada em cada ponto kN	Carga de ensaio aplicada na peça kN	CrITÉRIOS de desempenho	NÍVEL de desempenho
0,4	0,8	Ocorrência de fissuras toleráveis. Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h < h/500$ $d_{hr} < h/2\ 500$	M
0,5	1,0	Não ocorrência de fissuras ou destacamentos. Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h < h/500$ $d_{hr} < h/2\ 500$	I
0,6	1,2	Não ocorrência de fissuras ou destacamentos. Limitação dos deslocamentos horizontais: $d_h < h/500$ $d_{hr} < h/2\ 500$	S

h é altura do elemento parede; d_h é o deslocamento horizontal; d_{hr} é o deslocamento residual.





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

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

FOLHAONLINE

www.folha.com.br

Terça-feira, 19 de janeiro de 2010

Notícias Especial Serviço Galeria Erramos Colunas Fale conosco Atendimento ao assinante Grupo Folha Assine Folha  O que é isso?

Em cima da hora | Ambiente | Bichos | Brasil | Ciência e Saúde | Comida | Cotidiano | Dinheiro | Educação | Equilíbrio | Esporte | Ilustrada | Informática | Mundo | Turismo

cotidiano

 Comunicar erros  Enviar por e-mail  Imprimir

19/01/2010 - 19h26

Forro de sala do Cinemark cai parcialmente em shopping de SP

ANDRÉ MONTEIRO
da Folha Online

O forro do teto da sala 5 do Cinemark no shopping Cidade Jardim, que reúne lojas de alto padrão na zona sul de São Paulo, desabou parcialmente no último sábado (16) e deixou frequentadores assustados. No momento em que houve a queda de placas, ocorria a sessão das 20h50 do filme "Onde Vivem os Monstros", mas ninguém ficou ferido.

Segundo a empresa, o forro cedeu devido a um vazamento de água no prédio. A sessão foi suspensa, e os clientes receberam um vale-ingresso.

De acordo com Cláudio Salles, que assistia ao filme com a mulher, as pessoas que estavam na sala ficaram bastante assustadas com o incidente, e grande parte saiu imediatamente.

"O filme havia começado havia uns 15 minutos, e, do nada, ouvimos um barulho alto, que chamou a atenção, parecia algo quebrando. Caíram uma ou duas placas e logo depois veio um monte de água. Elas caíram no corredor do meio, não chegou a pegar ninguém", disse.

Ele afirma que esperou um pouco até deixar a sala, mas quando saiu um grupo já se aglomerava em frente à porta.

PUBLICIDADE

**UMA GRANDE IDEIA
É APROVEITAR
AGORA A RESERVA
ESPECIAL GAFISA.**

PASSE O MOUSE

busca

☒ Folha Online ☐ Folha de S.Paulo

+lidas

+curiosas

+enviadas

1. Maquinista confirma à polícia que estava fora de trem em movimento no Rio
2. Brasileiros são condenados na França por falsificar documentos
3. Ciclone extratropical no Sul do Brasil pode provocar ventos de 100 km/h
4. Polícia de SP testa carros anfíbios para acessar áreas alagadas
5. Pedestre morre atingido por ônibus na av. Brigadeiro Luís Antonio, em SP

PUBLICIDADE

folhashop

Digite produto ou marca

Novos PCs HP
Troque os PCs antigos da sua empresa.

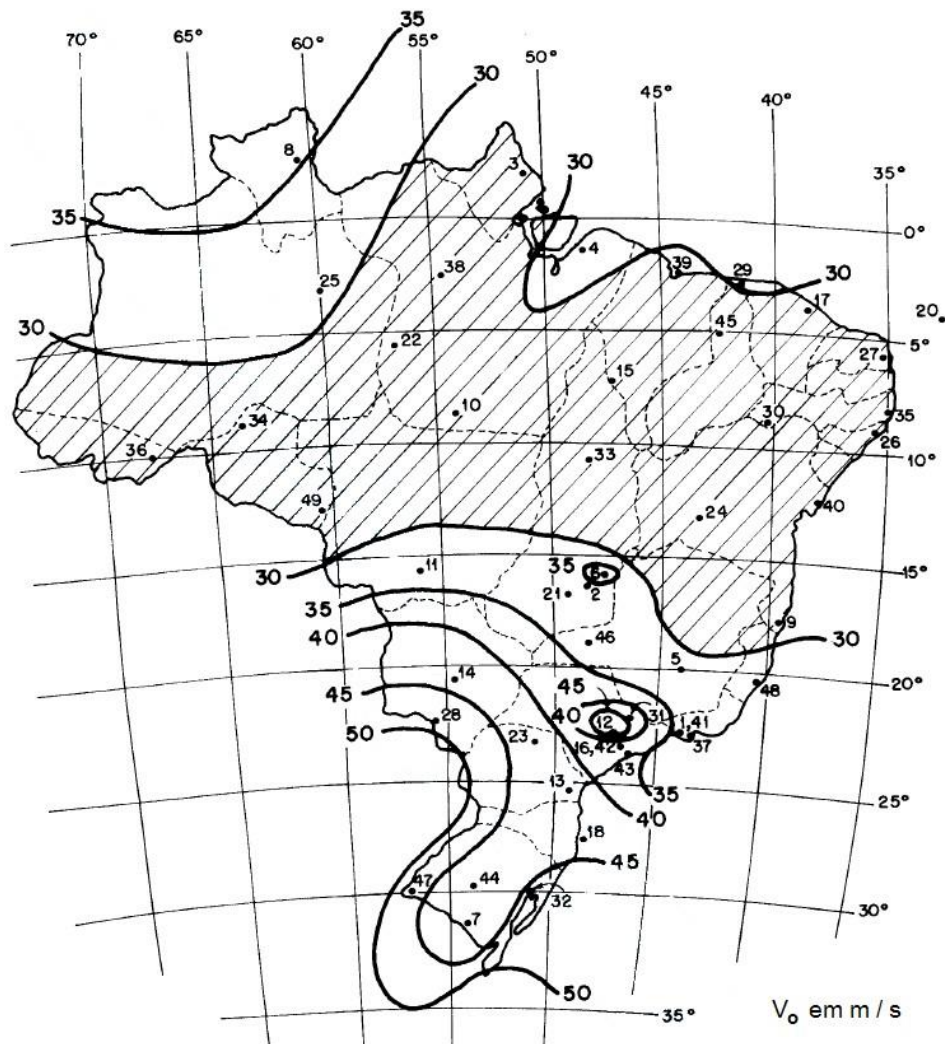
Amplificados Folha
Apenas R\$10,90 a linha.

lançamento

Mairarê
RESERVA RAPOSO

4.10.3 – Ação do vento em coberturas

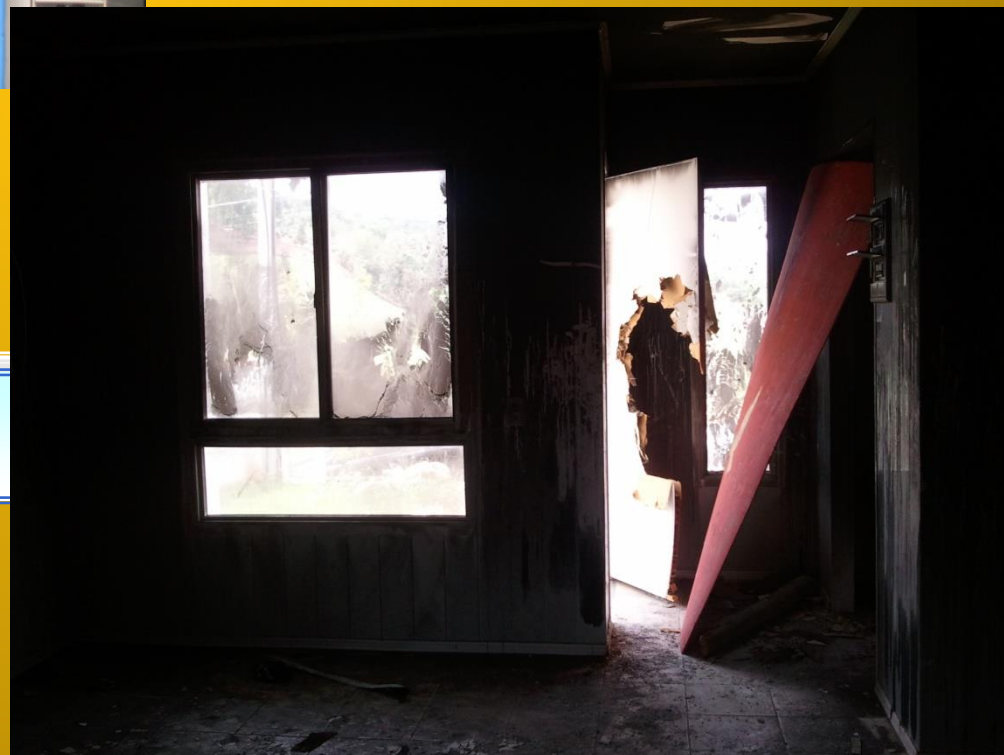
CRIT 7.1.2 – PT 5







SEGURANÇA



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

- A distância entre edifícios deve atender à condição de isolamento, considerando-se legislação vigente;
- Medidas de proteção: portas ou selos corta-fogo, devem possibilitar que o edifício seja considerado uma unidade independente.
- Sistemas ou elementos de compartimentação que integram os edifícios habitacionais devem atender à NBR 14432 - estanqueidade e isolamento.

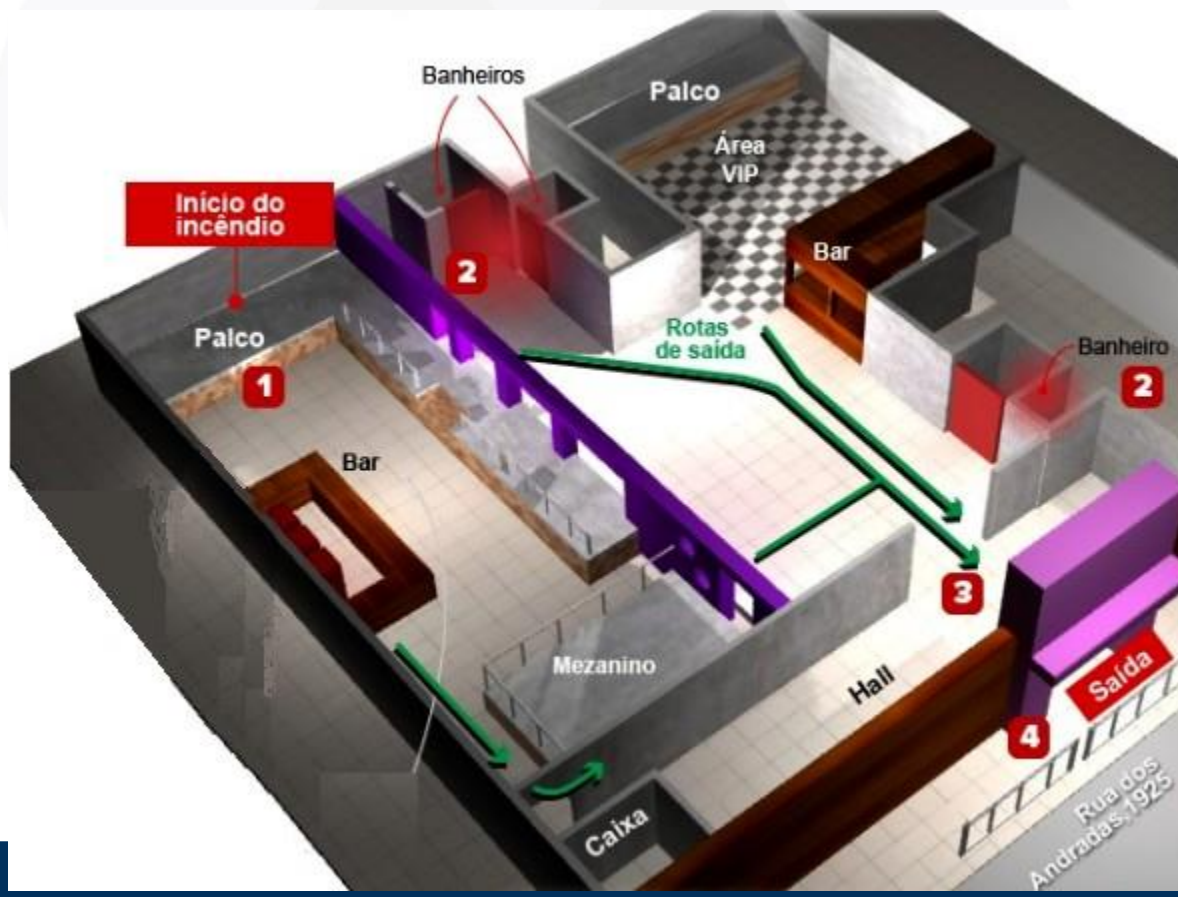


5.3 – Equipamentos de extinção, sinalização e iluminação de emergência

CRIT 8.7.1– PT 1

5.4 – Facilidade de fuga em situação de incêndio

CRIT 8.3.1– PT 1

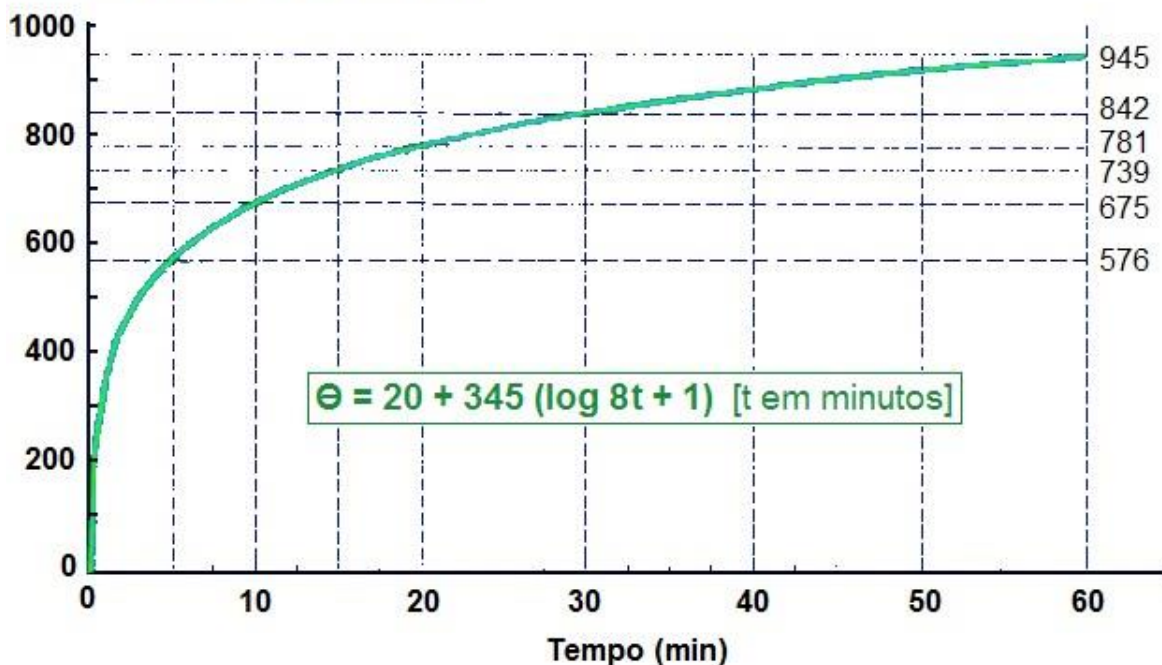


5.5 – Desempenho estrutural em situações de incêndio

REQ 8.6 – PT 1

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

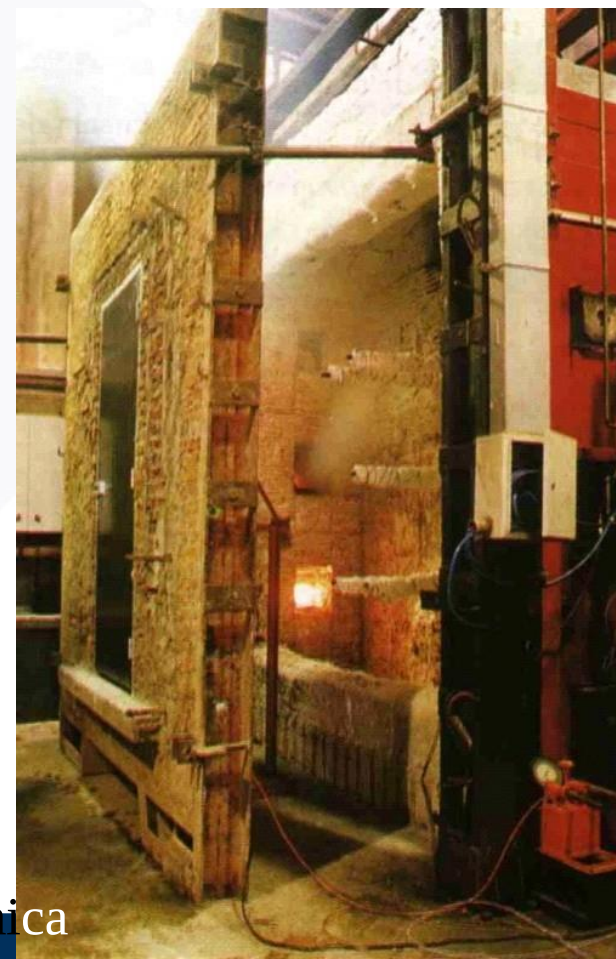
Temperatura Θ dos gases (°C)



Estável ao fogo: atende estabilidade

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

Corta-fogo: atende aos critérios anteriores + isolamento térmica



5.5.1 – Resistência ao fogo de elementos estruturais e de compartimentação (estabilidade, estanqueidade e isolamento térmica)

CRIT 8.4.1 – PT 4

- TRRF deve atender NBR 14432, considerando a altura da edificação
- As paredes estruturais, paredes de geminação de casas térreas ou sobrados e paredes entre unidades habitacionais que fazem divisa com as áreas comuns nos edifícios multifamiliares de **até cinco pavimentos** ► **TRRF $\geq$ 30 min**
- Unidade habitacional unifamiliar, isolada, até dois pavimentos
► **TRRF $\geq$ 30 min** para as paredes internas e de fachada somente nas áreas correspondentes a cozinhas e **ambientes fechados com equipamentos a gás**

5.5.2 – Resistência ao fogo de sistemas de cobertura

CRIT 8.3.1 – PT 5

Unidade habitacional unifamiliar, isolada, até 2 pavimentos: $TRRF \geq 30$ min
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;
- subsolos: no mínimo igual ao dos entrepisos, ≥ 60 min para alturas descendentes até 10 m e $H \geq 90$ min para alturas descendentes maiores que 10 m

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)

Classe		Método de ensaio		
		ISO 1182	ABNT NBR 9442	ASTM E662
I		Incombustível $\Delta T \leq 30 \text{ }^{\circ}\text{C};$ $\Delta m \leq 50 \text{ } \%$; $t_f \leq 10 \text{ s}$	–	–
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.

Ensaio SBI deve ser adotado nas seguintes situações:

- quando ocorre derretimento 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



Figura 10 – Ensaio SBI – Single Burning Item de acordo com a EN 13823 (Fonte: IPT)

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 fachada	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

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

5.11 – Prumadas de ventilação permanentes

CRIT 8.3.11 – PT 3

5.12 – Prumadas de lareiras, churrasqueiras, varandas gourmet e similares

CRIT 8.3.13 – PT 3

5.13 – Escadas, elevadores e monta-cargas*

CRIT 8.3.15 – PT 3

(*) Monta-carga: elevador de cargas destinado a transporte vertical de alimentos, móveis, equipamentos e outros

5.14 – Reserva de água para combate a incêndio

CRIT 8.1.1 – PT 6

5.15 – Combate a incêndio com extintores

CRIT 8.2.1 – PT 6

NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575

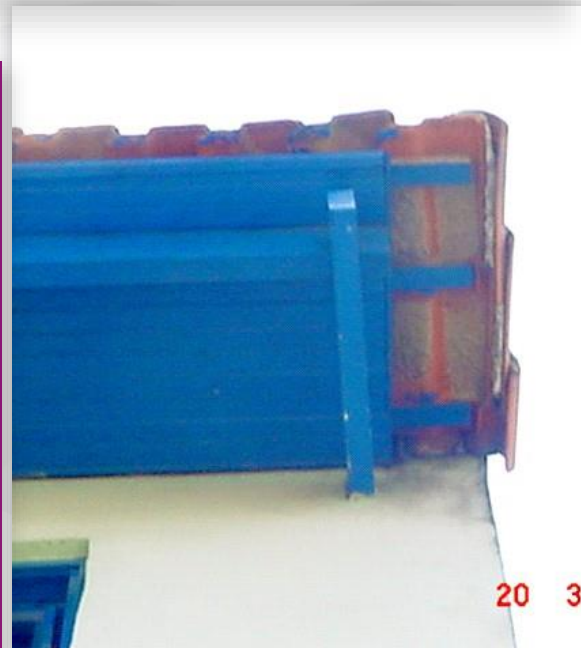
SEGURANÇA NO USO E OCUPAÇÃO

6.1 - Segurança na utilização dos sistemas prediais

CRIT 9.2.1 - PT 1

Os sistemas não podem apresentar:

- 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.



01/01/2013 - 05h00

Falta fiscalização, diz presidente do Crea após janela cair em menina

DE SÃO PAULO

PUBLICIDADE

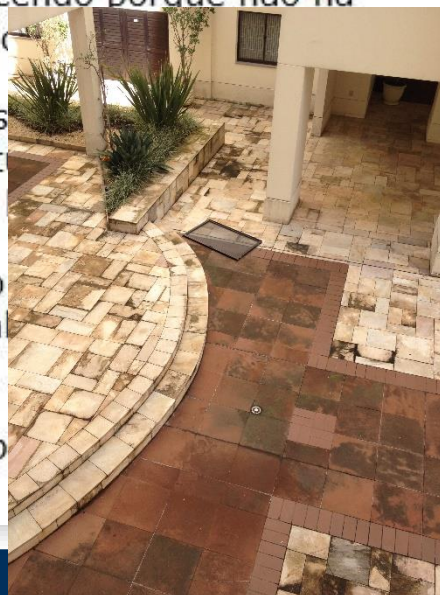


Para o presidente do Crea-RJ (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro), Agostinho Guerreiro, acidentes como o ocorrido ontem em Copacabana, quando a janela de um prédio caiu e atingiu o uma menina de sete anos, continuarão acontecendo porque não há fiscalização.

"Os
fisc
tem

Um
men
pai

A m
pelc





- Login
- Assine a Folha
- Atendimento
- Versão Impressa

FOLHA DE S. PAULO

★ ★ ★ UM JORNAL A SERVIÇO DO BRASIL

TERÇA-FEIRA, 11 DE FEVEREIRO DE 2014 11:26

PUBLICIDADE

Folha Digital por apenas **R\$ 1,90** no primeiro mês. Assine já.

Opinião - Política - Mundo - Economia - Cotidiano - Esporte - Cultura - F5 - Tec - Classificados - Blogs - + Seções - 27.1°C SÃO PAULO -

Últimas notícias

Buscar... Site buscar

cotidiano

folha verão radar da violência aeroportos rio de janeiro ribeirão preto

Menina morre após ter cabelo sugado por ralo de piscina no ES

DE SÃO PAULO

07/01/2014 15h26

Recomendar 661 Tweetar 6 +1 0 OUVIR O TEXTO Mais opções

Uma menina de 11 anos morreu afogada após seus cabelos terem sido sugados por um sistema de drenagem de uma piscina em Linhares (a 133 km de Vitória, no ES). De acordo com o Corpo de Bombeiros, o acidente que matou Naisla Cestari aconteceu na tarde de segunda-feira (6).

Desde o começo do ano, são três casos de morte de crianças em acidentes em piscinas.

Cláudia Collucci: Vidas sugadas pelos ralos

Naisla chegou a ser socorrida ao Hospital Rio Doce, no centro da cidade, mas



PUBLICIDADE

design de interiores R\$ 17,90 cada livro

siga a folha



envie sua notícia

Fotos Vídeos Relatos

PUBLICIDADE

O BRASILEIRO GANHOU ASAS.
E O BRASIL VOA JUNTO.

PUBLICIDADE

C 180 Turbo Sport
13/14
R\$ 109.900 à vista
Frete incluso

Saiba mais >

17/08/2010 11h59 - Atualizado em 17/08/2010 11h59

Motorista erra marcha e carro cai em piscina de prédio em Fortaleza

Em vez de dar ré, motorista colocou primeira marcha.
Apesar do susto, ninguém se feriu no incidente.

Elaine Amorim
Internauta, Fortaleza, CE



Uma moradora de um prédio de Fortaleza tentou engatar a ré no carro mas acabou engatando a primeira marcha. O carro foi para a frente e

Carro foi parar dentro da piscina após motorista errar a marcha (Foto: Elaine Amorim/VC no G1)

mergulhou na piscina do edifício. Apesar do susto, ninguém se feriu. O incidente aconteceu na tarde desta segunda-feira (16). O seguro foi acionado mas até o meio-dia desta terça-feira (17) o veículo continuava dentro da piscina.

Manuais de Uso, Operação e Manutenção, tanto das áreas privativas como das áreas comuns, particularmente no que concerne a *play-grounds, piscinas, garagens, elevadores, telhados* e coberturas acessíveis, devem registrar todos os cuidados necessários na utilização do imóvel.

Devem ser previstas no projeto e na execução formas de minimizar, durante o uso da edificação, o risco de acidentes, considerando-se as seguintes situações:

- *Queda de pessoas em altura*: telhados, áticos, terraços, girais, mezaninos, lajes de cobertura
- *Acessos não controlados* a locais com risco de quedas, choques elétricos ou de contusões, (casas de máquinas, casas de bombas, centrais de gás, centrais de ar-condicionado, etc);

6.2 - Segurança na utilização das instalações

CRIT 9.3.1– PT 1

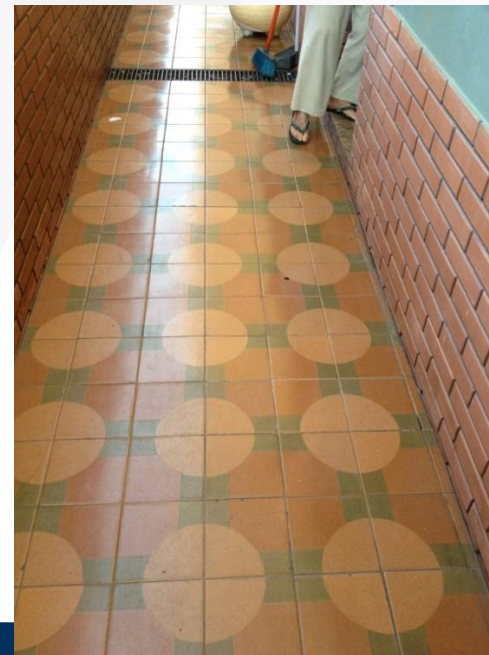
A edificação habitacional deve atender aos requisitos das Normas pertinentes, tais como, NBR 5410, NBR 5419, NBR 13523, NBR 15526 e NBR 15575-6

6.3.1 - Coeficiente de atrito dinâmico em pisos

CRIT 9.1.1– PT 3

A camada de acabamento dos pisos da habitação deve apresentar atrito em conformidade aos valores inseridos no Anexo N da NBR 13818 (coeficiente de atrito dinâmico $\geq 0,4$).

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



6.3.2 – Segurança na circulação sobre pisos internos e externos

CRIT 9.2.1 – PT 3, CRIT 9.2.2 – PT 3, CRIT 9.3.1 – PT 3

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



6.4 - Segurança na utilização e manutenção de coberturas

6.4.1 - Risco de deslizamento de componentes da cobertura

CRIT 9.1.1 – PT 5

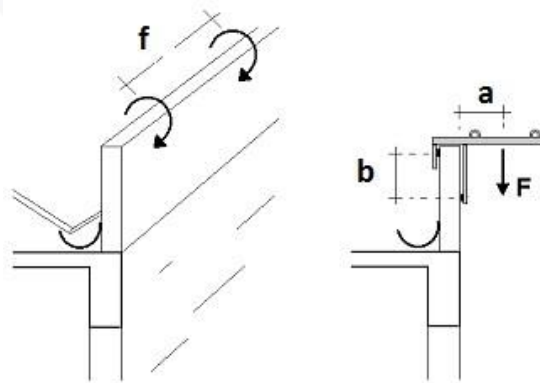
Peças cerâmicas de arremate de cumeeiras, espigões e empenas devem ser emboçadas com argamassa fraca, por exemplo traço em volume 1 : 4 : 15 (cimento, cal e areia). No caso de lajes impermeabilizadas, mantas ou membranas aderentes devem apresentar tensão de aderência $\geq 0,2\text{MPa}$ com a base, ou serem dotadas de camada de proteção com peso próprio capaz de se contrapor à máxima sucção do vento.

6.4.2 - Guarda-corpos em coberturas acessíveis aos usuários

CRIT 9.2.1 – PT 5

6.4.3 – Ações em platibandas e vigas de fechamento

CRIT 9.2.2 – PT 5



6.4.4 – Segurança no trabalho em coberturas inclinadas

CRIT 9.2.3 – PT 5

6.4.5 – Possibilidade de caminhamento sobre a cobertura

CRIT 9.2.4 – PT 5

6.4.6 – Aterramento de coberturas metálicas

CRIT 9.2.5 – PT 5

6.5.1 – Aterramento das instalações, aquecedores e eletrodomésticos

CRIT 9.1.1 – PT 6

6.5.2 – Corrente de fuga em equipamentos

CRIT 9.1.2 – PT 6

6.5.3 – Temperatura de utilização nas instalações de água quente

CRIT 9.4.1 – PT 6

6.5.4 – Dispositivos de segurança em aquecedores elétricos de acumulação

CRIT 9.1.3 – PT 6

6.5.5 – Dispositivos de segurança em aquecedores de acumulação a gás

CRIT 9.2.1 – PT 6

6.5.6 – Instalação de equipamentos a gás combustível

CRIT 9.2.2 – PT 6

6.6 - Segurança contra ferimentos na utilização de metais e louças sanitárias

CRIT 9.3.1 – PT 6, CRIT 9.3.2 – PT 6

NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575

FUNDIONALIDADE E ACESSIBILIDADE

7.1 – Pé direito mínimo

CRIT 16.1.1 – PT 1

2,50m, ou 2,30m em vestíbulos, halls, corredores, instalações sanitárias e despensas

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

CRIT 16.2.1 – PT 1

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

Tabela – Dimensões mínimas dos cômodos das habitações

Dependência	Dimensões mínimas		
	Área mínima (m2)	Extensão do menor lado (m)	Pé direito mínimo (m)
SALA DE ESTAR	9,00	≥ 2,40	2,50
COPA / COZINHA	4,00	≥ 1,50	
COPA / COZINHA CONJUGADA COM SALA	14,00	≥ 2,40	
DORMITÓRIO ÚNICO OU PRINCIPAL	9,00	≥ 2,50	
2º DORMITÓRIO	7,00	≥ 2,40	
DORMITÓRIOS EXCEDENTES AO 2º DORMITÓRIO	6,00	≥ 2,30	
BANHEIRO	2,20	≥ 1,10 exceto box	2,20
ÁREA DE SERVIÇO	1,40	≥ 1,20	2,40
CORREDOR OU ESCADA INTERNA À UNIDADE	LARGURA MÍNIMA = 0,80		
CORREDOR DE USO COMUM (PRÉDIOS)	LARGURA MÍNIMA = 1,20		2,50
ESCADARIA DE USO COMUM (PRÉDIOS)	LARGURA MÍNIMA = 1,20		

OBSERVAÇÕES:

- dimensões livres, medidas entre os acabamentos de paredes, pisos e tetos
- largura útil das portas: no mínimo 0,78m (portas externas) ou 0,68m (portas internas), exceto banheiros onde se admite 0,58m;
- vãos obrigatoriamente guarnecidos com folhas de porta, cf. critério 8.5.4

7.3 – Funcionamento das instalações de água

CRIT 16.1.1 – PT 6, CRIT 16.1.2 – PT 6

7.4 – Funcionamento das instalações de esgoto

CRIT 16.2.1 – PT 6

7.5 – Funcionamento das instalações de águas pluviais

CRIT 16.3.1 – PT 6

7.6 – Adequação a pessoas com deficiências físicas ou mobilidade reduzida

REQ 16.3 – PT 1, CRIT 16.1.1 – PT 3

7.7 – Ampliação de unidades habitacionais evolutivas

CRIT 16.4.1 – PT 1

NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575

CONFORTO TÁTIL E ANTROPODINÂMICO

8.1 – Planicidade dos pisos

CRIT 17.2.1 – PT 3

Conforto antropodinâmico ► deve ser limitada a deformabilidade de pisos, a declividade de rampas, a velocidade de elevadores e outros

8.2 – Adequação ergonômica de dispositivos de manobra

CRIT 17.2.1 – PT 1

8.3 – Força necessária para o acionamento de dispositivos de manobra

CRIT 17.3.1 – PT 1

8.4 – Adaptação ergonômica de acionadores de louças e metais sanitários

CRIT 17.2 – PT 6

Edifícios destinados a usuários com deficiências físicas e pessoas com mobilidade reduzida (PMR), os dispositivos de manobra, apoios, alças e outros equipamentos devem atender às prescrições da NBR 9050.



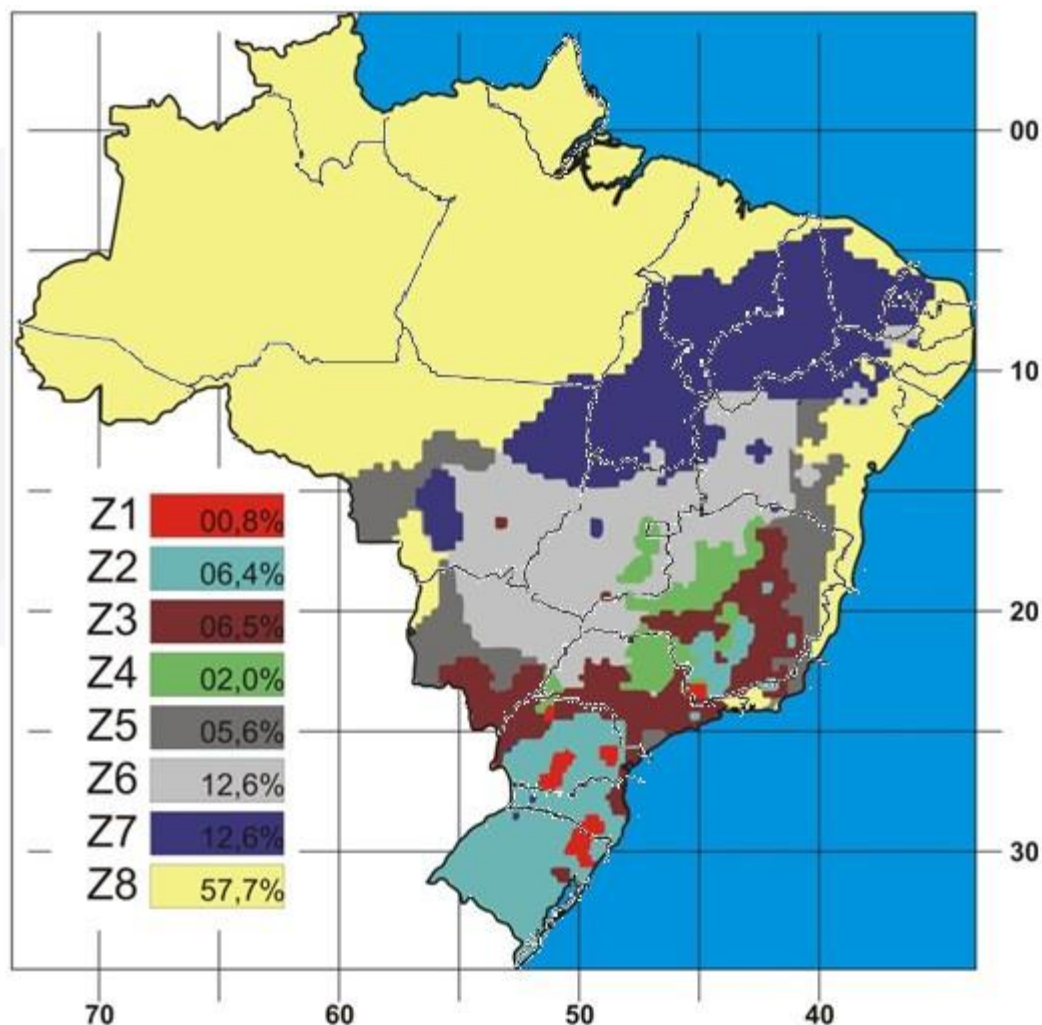
NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575

DESEMPENHO TÉRMICO

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

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

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



Dia típico de inverno e o dia típico de verão: estabelecidos com base na temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade do vento e radiação solar incidente para o dia mais frio e para o dia mais quente do ano respectivamente, segundo número representativo de anos.

De acordo com a NBR 15575 a avaliação térmica pode ser efetuada de diferentes formas:

Procedimento 1 A – Simplificado (normativo): verificar critérios com base na transmitância térmica (U) e capacidade térmica (CT) das paredes de fachada e das coberturas.

Procedimento 1 B – Simulação por software Energy Plus* (normativo): quando critérios não forem atendidos com base no Procedimento 1 A, o desempenho térmico global da edificação deve ser avaliado por simulação computacional.

Procedimento 2 – Medição in loco (informativo, Anexo A da NBR 15575 - 1): verificação do atendimento aos critérios estabelecidos na NBR 15575 por meio de medições em edificações existentes ou protótipos. Caráter informativo e não se sobrepõe aos procedimentos 1A e 1B.

(*) Software de simulação desenvolvido pelo Departamento de Energia do Governo Federal dos Estados Unidos da América, gratuito, disponível em <http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus>

Definições

$$U = \frac{1}{1/h_e + 1/h_i + \sum e/\lambda}$$

U = Transmitância Térmica

h = Coeficiente de troca de calor superficial por convecção e radiação;

e = Espessura de cada camada de material;

λ = Condutividade térmica de cada camada de material.

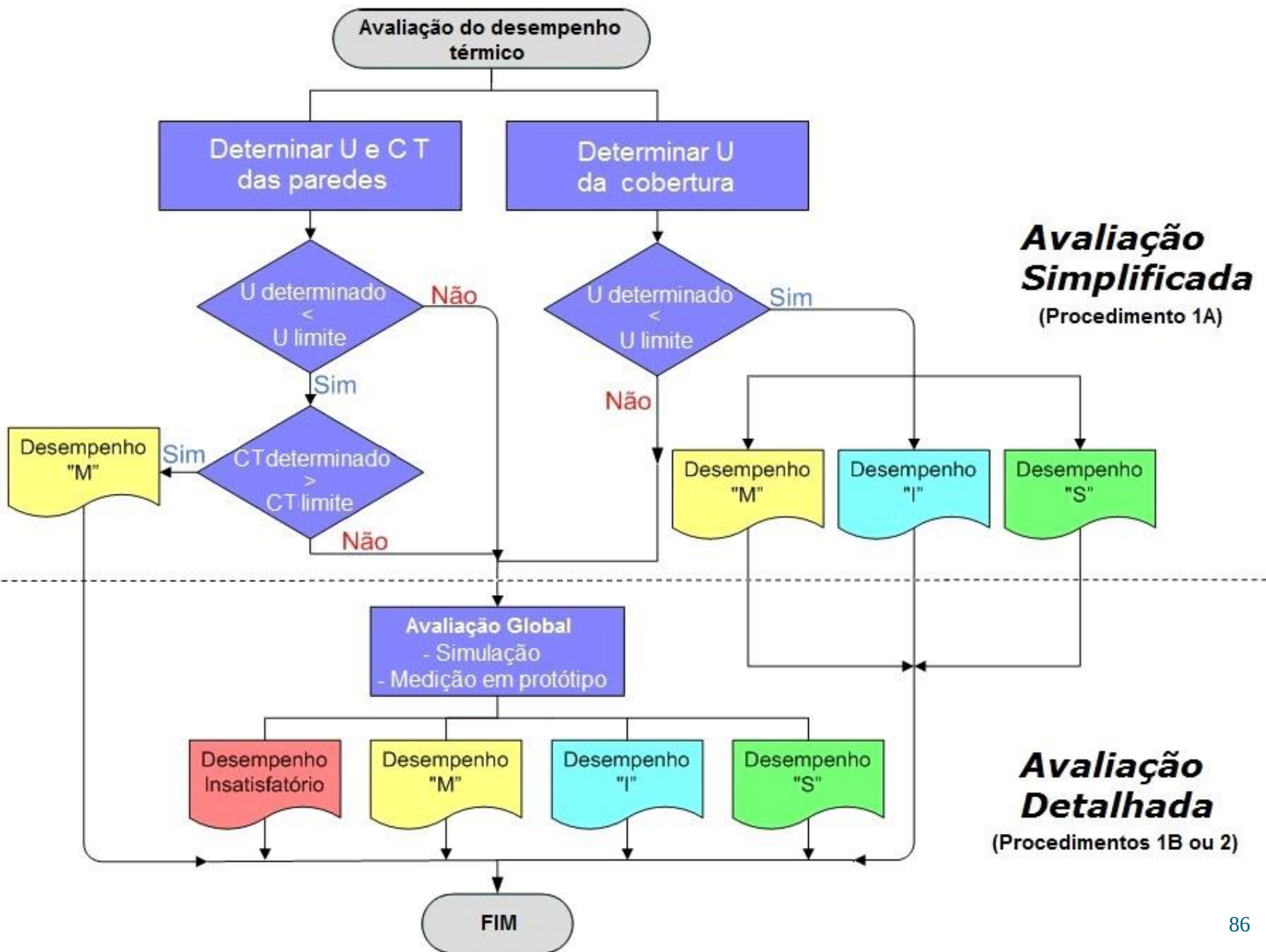
$$C_T = \sum e \cdot \rho \cdot c$$

C_T = Capacidade Térmica do elemento;

ρ = Densidade do material;

e = Espessura de cada camada de material;

c = Calor específico de cada camada de material.



9.1.1 – Transmitância térmica de paredes externas

CRIT 11.2.1 – PT 4

Transmitância térmica U W/m ² .K		
Zonas 1 e 2	Zonas 3, 4, 5, 6, 7 e 8	
U ≤ 2,5	$\alpha^a \leq 0,6$	$\alpha^a > 0,6$
	U ≤ 3,7	U ≤ 2,5
^a α é absorptância à radiação solar da superfície externa da parede.		

TRANSMITÂNCIA 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/m ² .K	
Zona 8	Zonas 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7
Sem requisito	≥ 130

$$J = W \cdot \text{seg}$$

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

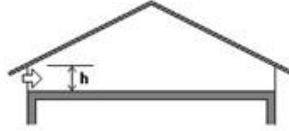
9.1.3 – Transmitância térmica de coberturas

CRIT 11.2.1 – PT 5

Transmitância térmica (U) W/m²K					
Zonas 1 e 2	Zonas 3 a 6		Zonas 7 e 8 ¹⁾		Nível de desempenho
U ≤ 2,3	α ¹⁾ ≤ 0,6	α ¹⁾ > 0,6	α ¹⁾ ≤ 0,4	α ¹⁾ > 0,4	M
	U ≤ 2,3	U ≤ 1,5	U ≤ 2,3 FV	U ≤ 1,5 FV	
U ≤ 1,5	α ¹⁾ ≤ 0,6	α ¹⁾ > 0,6	α ¹⁾ ≤ 0,4	α ¹⁾ > 0,4	I
	U ≤ 1,5	U ≤ 1,0	U ≤ 1,5 FV	U ≤ 1,0 FV	
U ≤ 1,0	α ¹⁾ ≤ 0,6	α ¹⁾ > 0,6	α ¹⁾ ≤ 0,4	α ¹⁾ > 0,4	S
	U ≤ 1,0	U ≤ 0,5	U ≤ 1,0 FV	U ≤ 0,5 FV	

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 estabelecido na ABNT NBR 15220-3, em função das dimensões das aberturas de ventilação nos beirais, conforme indicações seguintes:



FV = 1,17 - 1,07 . h ^{-1,04}

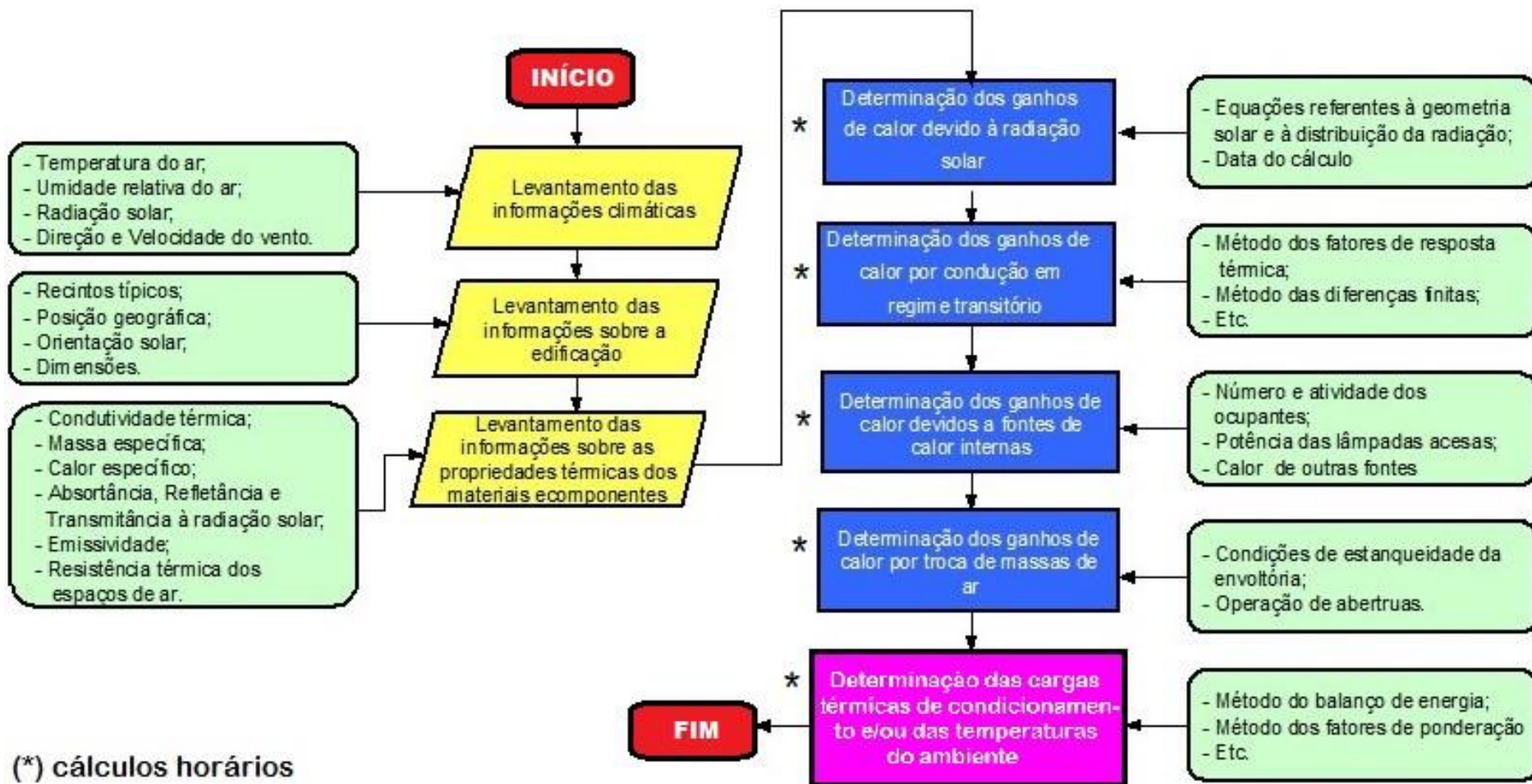
FV = Fator de ventilação;

h = altura da abertura em dois beirais opostos, em centímetros.

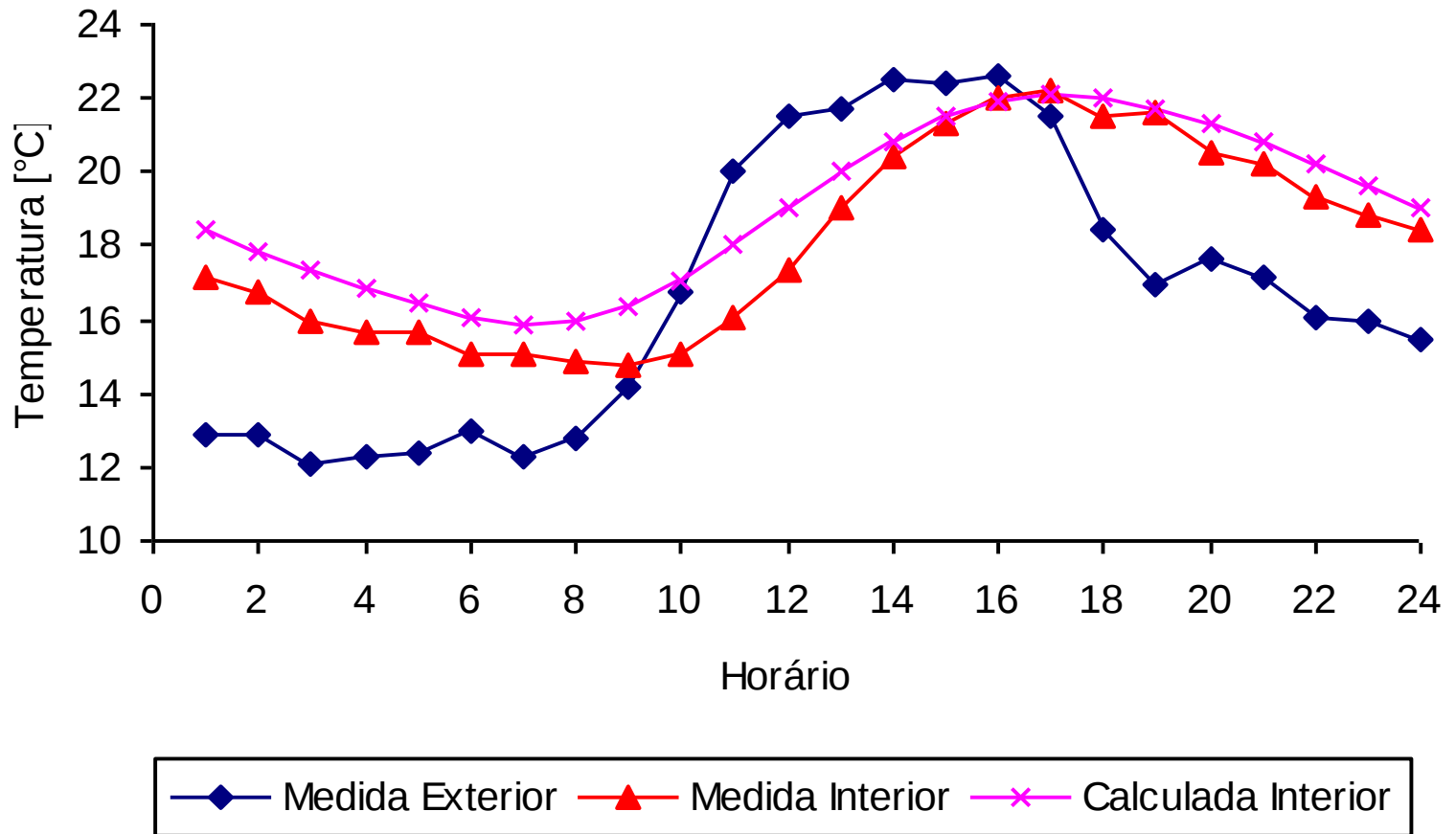
OBS: Para coberturas sem forro ou com áticos não ventilados, Fv = 1.

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

9.2 – Avaliação do desempenho térmico por simulação computacional



9.2 - Avaliação do desempenho térmico por simulação computacional



Simulações iniciais: considerar condição “padrão” de ventilação (taxa de 1 renovação / hora - ventilação por frestas), inclusive para os áticos das coberturas. Considerar ainda que não há nenhuma proteção da abertura de janela contra a entrada da radiação solar.

A NBR 15575-1 estabelece que “a unidade habitacional que não atender aos critérios estabelecidos para verão, nas condições acima, deve ser simulada novamente considerando:

- ventilação: configuração da taxa de ventilação de cinco renovações do volume de ar do ambiente por hora (5,0 ren/h – janela totalmente aberta) e janelas sem sombreamento;
- sombreamento: inserção de proteção solar externa ou interna da janela com dispositivo capaz de cortar no mínimo 50% da radiação solar direta que entraria pela janela, com taxa de uma renovação do volume de ar do ambiente por hora (1,0 ren/h);
- ventilação e sombreamento: combinação das duas estratégias anteriores, ou seja, inserção de dispositivo de proteção solar e taxa de renovação do ar de 5,0 ren/h.

A proteção da abertura que corte pelo menos 50% da radiação solar, mencionada pela norma NBR 15575, pode ser conseguida, por exemplo, com a introdução pelo usuário da habitação de cortinas ou persianas, não havendo necessidade de estar prevista no projeto da edificação. Para tanto, recomendações apropriadas devem ser apresentadas no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção da unidade habitacional.

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, sem a presença de fontes internas de calor como ocupantes, lâmpadas e outros equipamentos), 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	$T_{i,máx.} \leq T_{e,máx.}$	$T_{i,máx.} \leq T_{e,máx.}$
I	$T_{i,máx.} \leq (T_{e,máx.} - 2^{\circ} \text{ C})$	$T_{i,máx.} \leq (T_{e,máx.} - 1^{\circ} \text{ C})$
S	$T_{i,máx.} \leq (T_{e,máx.} - 4^{\circ} \text{ C})$	$T_{i,máx.} \leq (T_{e,máx.} - 2^{\circ} \text{ C})$
$T_{i,máx.}$ é o valor máximo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius. $T_{e,máx.}$ é o valor máximo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em graus Celsius. $T_{i,mín.}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius. $T_{e,mín.}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em graus Celsius. NOTA Zonas bioclimáticas de acordo com a NBR 15220-3		

9.2.2 – Valores mínimos de temperatura no inverno

CRIT 11.4.1 – PT 1

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	$T_{i,mín.} \geq (T_{e,mín.} + 3\text{ °C})$	Nestas zonas, este critério não precisa ser verificado
I	$T_{i,mín.} \geq (T_{e,mín.} + 5\text{ °C})$	
S	$T_{i,mín.} \geq (T_{e,mín.} + 7\text{ °C})$	

Ti,mín. é o valor mínimo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius.

Te,mín. 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.

9.3 – Aberturas para ventilação de ambientes de permanência prolongada

CRIT 11.3.1 – PT 4

Os ambientes de permanência prolongada, ou seja salas e dormitórios, devem ter aberturas para ventilação com áreas que atendam à legislação específica do local da obra, incluindo Códigos de Obras, Códigos Sanitários e outros. Quando não houver requisitos legais para o local de implantação da obra devem ser adotados os valores indicados na Tabela.

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

Área efetiva da abertura de ventilação = área da janela que permite a livre circulação do ar, devendo ser descontadas as áreas de perfis, vidros e de qualquer outro obstáculo. No caso de portas balcão é toda a área resultante do deslocamento da folha de porta.

NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575

DESEMPENHO ACÚSTICO

Ruído = som desagradável

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

+

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

↓

- Estas atividades requerem silêncio ou grande concentração, e são incompatíveis com as que produzem ruído.



A norma NBR 15575 não fixa critérios de conforto acústico, como por exemplo “a máxima intensidade sonora admitida para o repouso noturno”, o que é tratado na norma **NBR 10152 – “Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes internos às edificações”**.

Também não compreende a forma de quantificar níveis de ruído externos à edificação, assunto pertinente à norma **NBR 10151 – “Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes externos às edificações”**.

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

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

10.2 – Métodos de verificação e simbologia adotada na norma NBR15575

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

(medição precisa do ruído aéreo, ruído residual / ruído de fundo e tempo de reverberação)

Determina, em campo, de forma rigorosa, o isolamento global ao som aéreo da vedação externa (conjunto fachada e cobertura no caso de casas térreas e sobrados, e somente fachada nos edifícios multipiso), caracterizando de forma direta o comportamento acústico do sistema. O método é descrito na ISO 140-5.

Determina também, de forma rigorosa, o isolamento ao som aéreo de paredes e pisos entre unidades autônomas e entre uma unidade e áreas comuns, caracterizando de forma direta o comportamento acústico do sistema. O método de medição é descrito na ISO 140-4.

Tanto para fachadas, coberturas, divisórias e pisos os resultados obtidos restringem-se somente às medições efetuadas. Os resultados obtido são expressos em dB, adotando-se o símbolo:

DnT,w – diferença padronizada de nível ponderada (weighted standardized level difference).

10.2.2 – Som aéreo - verificação de campo – método simplificado

Este método, menos preciso que o método de engenharia, permite obter uma estimativa do isolamento sonoro global da vedação externa (conjunto fachada e cobertura no caso de casas térreas e sobrados, e somente fachada nos edifícios multipiso), e também do isolamento sonoro global entre recintos internos. A norma recomenda que este método seja adotado em situações onde não se dispõe de instrumentação necessária para medir o tempo de reverberação, ou quando as condições de ruído de fundo não permitem obter este parâmetro.

O método simplificado é descrito na ISO 10052, sendo que **os resultados obtidos restringem-se somente às medições efetuadas**. Os resultados obtido são expressos em dB, adotando-se o símbolo:

D_{2m,nT,w} – diferença padronizada de nível ponderada a 2m (weighted standardized level difference at 2m), posicionando-se a fonte sonora a 2m do elemento que se está analisando.

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

Determina com precisão, em laboratório, a isolamento sonora de componentes e elementos construtivos (paredes, janelas, portas e outros), fornecendo valores de referência de cálculo para o desenvolvimento de projetos. O método de ensaio é descrito na ISO 10140-2. Para estimar a resposta global, ou avaliar a resposta conjunta de diversos elementos (parede com janela, parede com porta etc), é necessário ensaiar cada elemento ou componente isoladamente e depois calcular por meio de fórmulas a resposta global do conjunto.

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

R_w – índice de redução sonora ponderado (weighted sound reduction index).

No caso dos ensaios serem realizados separadamente, isto é, somente para a parede cega e depois para o caixilho (porta ou janela), o Índice de redução sonora ponderado equivalente ($R_{w,equiv}$) pode ser calculado pela seguinte fórmula

$$R_{w,equiv} = 10 \cdot \log \frac{S_{total}}{\sum_{i=0}^n S_i \cdot \zeta_i}$$

$R_{w,equiv}$ = Índice de redução sonora ponderado equivalente, em dB

S = área total da parede (área da parte cega + área dos caixilhos) em m²

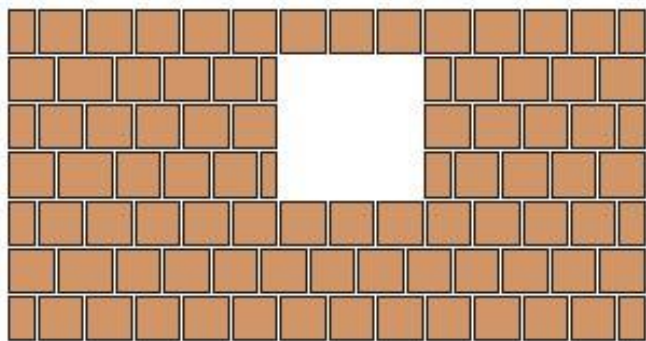
S_i = área de cada componente da vedação (alvenaria, janela, porta etc) em m²

ζ_i = transmitância acústica de cada componente individual da vedação

$$\zeta_i = 10^{\frac{-R_{wi}}{10}}$$

sendo R_{wi} o Índice de redução sonora ponderado de cada componente (em dB)

Exemplo:



$S_{alvenaria} = 9m^2$

$S_{janela} = 1,5m^2$

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

$R_{w,alvenaria} = 42 \text{ dB}$

$R_{w,janela} = 20 \text{ dB}$

$$\zeta_{alvenaria} = 10^{\frac{-42}{10}} = 0,0000631$$

$$\zeta_{janela} = 10^{\frac{-20}{10}} = 0,01$$

$$R_{w,equiv} = 10 \cdot \log \frac{10,5}{(9 \times 0,0000631) + (1,5 \times 0,01)} = 28 \text{ dB}$$

10.2.4 – Ruído de impacto em pisos - verificação de campo

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

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

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



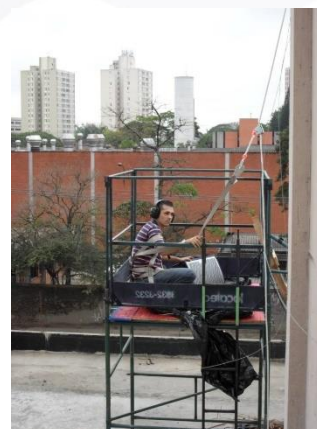
Grandezas e Métodos de Medição

Símbolo	Descrição	Norma	Aplicação
R_w	Índice de Redução Sonora Ponderado	ISO 10140-2 ISO 717-1	Componentes, em laboratório.
$D_{nT,w}$	Diferença Padronizada de Nível Ponderada	ISO 140-4 ISO 717-1	Vedações verticais e horizontais internas, em edificações (paredes, etc.).
$D_{2m,nT,w}$	Diferença Padronizada de Nível Ponderada a 2 m de distância da fachada/cobertura	ISO 140-5 ISO 717-1	Vedação externa, em edifícios.
$L'_{nT,w}$	Nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado	ISO 140-7 ISO 717-2	Pisos e coberturas de uso coletivo, em edifícios.

Como as normas ISO referenciadas não possuem versão em português, foram mantidos os símbolos nelas consignados com os seguintes significados:

- R_w : weighted sound reduction index.
- $D_{nT,w}$: weighted standardized level difference.
- $D_{2m,nT,w}$: weighted standardized level difference at 2 m.
- $L'_{nT,w}$: weighted standardized impact sound pressure level.

Medição da Isolação Sonora de Fachadas



NBR 15575-4:2013 (Sistemas de Vedações Verticais Externas - SVVE)

Classe de ruído	Localização da habitação	$D_{2m,nT,w}$ dB	R_w dB*	Nível de desempenho
I	Habitação localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas.	≥ 20	≥ 25	M
		≥ 25	≥ 30	I
		≥ 30	≥ 35	S
II	Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III	≥ 25	≥ 30	M
		≥ 30	≥ 35	I
		≥ 35	≥ 40	S
III	Habitação sujeita a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que esteja de acordo com a legislação	≥ 30	≥ 35	M
		≥ 35	≥ 40	I
		≥ 40	≥ 45	S
NOTA: Os valores de desempenho de isolamento acústico medidos no campo ($D_{nT,w}$ e $D_{2m,nT,w}$) tipicamente são inferiores aos obtidos em laboratório (R_w). A diferença entres estes resultados depende das condições de contorno e execução dos sistemas (ver ISO 15712 e EN 12354).				
* R_w valores aproximados que podem garantir o valor do $D_{2m,nT,w}$				

Fonte: Tabela F.9 – Diferença padronizada de nível ponderada da vedação externa, $D_{2m,nT,w}$ para ensaios de campo e Tabela F.11 – Índice de redução sonora ponderado, R_w , de fachadas, do anexo da NBR 15.575-4/2013

NBR 15575-4:2013 (Sistemas de Vedações Verticais Internas – SVVI)

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 geminação), nas situações onde <u>não haja ambiente dormitório</u>	40 a 44	M
	45 a 49	I
	≥ 50	S
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), no caso de <u>pelo menos um dos ambientes ser dormitório</u>	45 a 49	M
	50 a 55	I
	≥ 55	S
Parede cega de <u>dormitórios</u> entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria nos pavimentos	40 a 44	M
	45 a 49	I
	≥ 50	S
Parede cega de <u>salas e cozinhas</u> entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos	30 a 34	M
	35 a 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 a 49	M
	50 a 54	I
	≥ 55	S
Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo hall ($D_{nT,w}$ obtida entre as unidades)	40 a 44	M
	45 a 49	I
	≥ 50	S

10.3.5 – Isolamento de ruído aéreo de entrepisos e coberturas acessíveis

CRIT 12.3.2 – PT 3

Elemento	$D_{nT,w}$ dB	Nível de desempenho
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas em que um dos recintos seja dormitório	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥ 55	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	M
	45 a 49	I
	≥ 50	S
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas onde não haja dormitório	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥ 55	S

Desempenho Acústico de Pisos

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



- Visa reduzir a transmissão pela estrutura, evitando assim o indesejado ruído de caminhar, objetos caindo sobre o piso, etc.

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

CRIT 12.3.1 – PT 3, CRIT 12.4.2 – PT 5

Elemento	$L'_{nT,w}$ 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 <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas) sobre unidades habitacionais autônomas	51 a 55	M
	46 a 50	I
	≤ 45	S

O limiar do atendimento ao Nível Mínimo indicado na Tabela corresponde a lajes de concreto armado com espessura de 10 ou 12cm, não repercutindo em melhoria muito significativa o acréscimo de espessuras a partir dos 12cm. Os valores referem-se ao entrepiso na forma em que se encontrar na entrega da obra, ou seja, não deve ser considerada a futura colocação de carpetes ou outros elementos pelos usuários. A norma considera que o usuário poderá protelar ou mesmo não colocar carpete ou forração prevista ao entregar-se um apartamento no contrapiso regularizado.

NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575

DESEMPENHO LUMÍNICO

Nível mínimo de iluminamento – luz natural ou artificial: ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013 Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: Interior

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.

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) Garagens/estacionamentos	Não requerido	≥ 0,25 %	≥ 0,35 %
* Valores mínimos obrigatórios, conforme Critério 13.2.3. da NBR 15575-1			
NOTA 1 Para os edifícios multipiso, são permitidos para as dependências situadas no pavimento térreo ou em pavimentos abaixo da cota da rua níveis de iluminância ligeiramente inferiores aos valores especificados na tabela acima (diferença máxima de 20 % em qualquer dependência).			
NOTA 2 Os critérios desta tabela não se aplicam às áreas confinadas ou que não tenham iluminação natural.			

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



ESTANQUEIDADE

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)

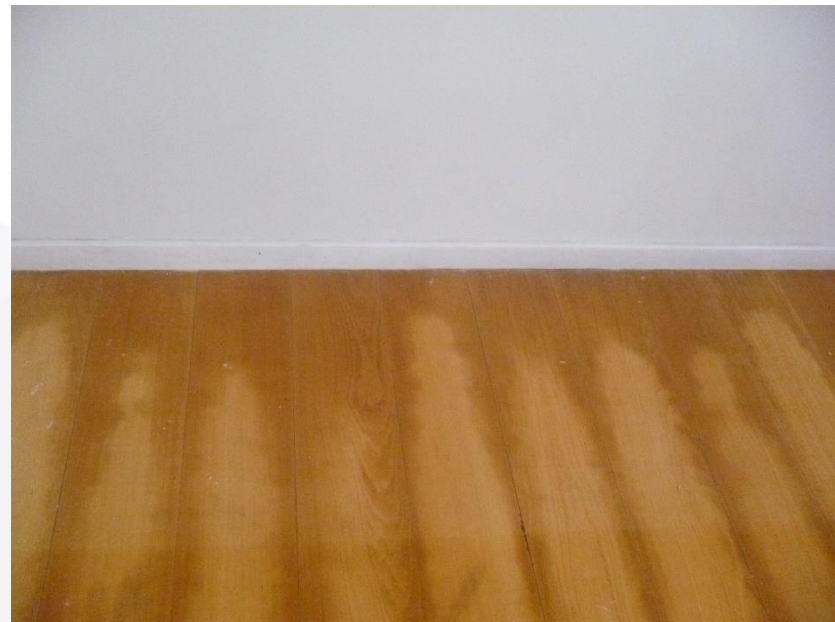
Áreas molháveis

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)

A NBR 15575-1 estabelece que deve ser prevista nos projetos a prevenção de infiltração da água de chuva e da umidade do solo nas habitações, por meio das condições de implantação dos conjuntos habitacionais, de forma a drenar adequadamente a água de chuva incidente em ruas internas, lotes vizinhos ou mesmo no entorno próximo ao conjunto. Os sistemas devem impedir a penetração de água ou umidade a porões e subsolos, bem como a percolação de umidade para o interior da habitação a partir de jardins contíguos às fachadas e quaisquer paredes em contato com o solo.

12.1.1 - Estanqueidade de pisos sujeitos à umidade ascendente

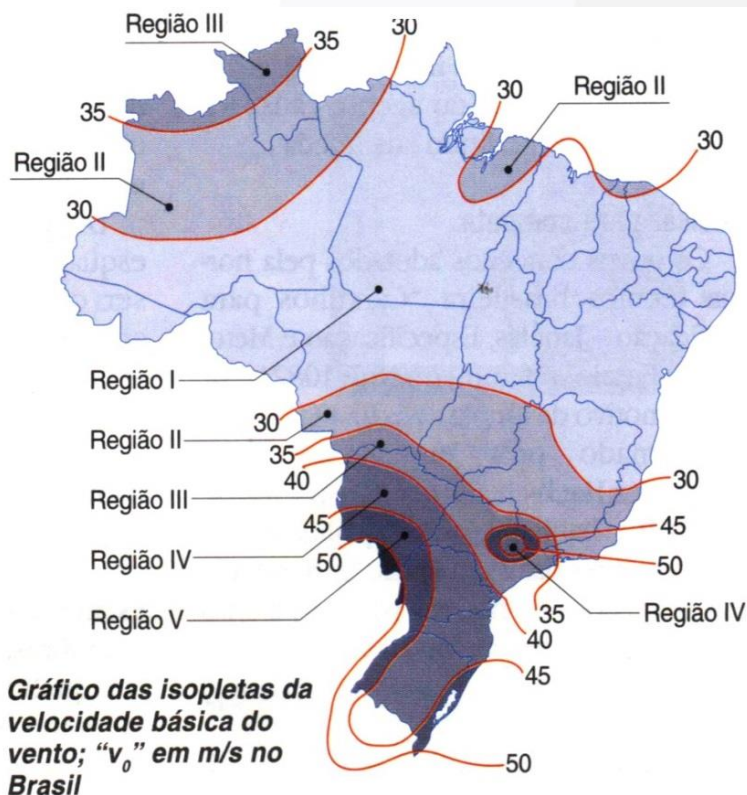
CRIT 10.2.1 – PT 3





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.



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

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





12.3.2 – Estanqueidade à água de coberturas

CRIT 10.2 – PT 5

Durante a vida útil de projeto do sistema de cobertura não podem ocorrer infiltrações de água que acarretem escorrimentos ou gotejamentos, considerando-se as condições de exposição indicadas anteriormente no item 12.2, observando-se que no caso das coberturas a vazão de ensaio deve corresponder a 4 litros /min / m².

Para análise de sistemas inovadores de cobertura devem ser realizados ensaios de tipo em câmara de chuva exemplificada na Figura ao lado, incorporando-se todos os componentes e dispositivos característicos do sistema.

Para certos sistemas de cobertura a NBR 15575-5 indica que não há necessidade de ensaiar o conjunto como um todo, permitindo-se ensaios apenas das partes representativas.







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

A durabilidade das edificações depende de muitos fatores que interferem isolada ou conjuntamente, todos influenciando fortemente desde a concepção e projeto até os cuidados mais corriqueiros de limpeza, uso e conservação. Até o advento da NBR 15575 não havia no país referencial técnico ou jurídico sobre o prazo que deveria durar a estrutura de um prédio ou de uma simples torneira, transferindo-se muitas vezes para o Judiciário decisões e responsabilidades da engenharia, da arquitetura e da sociedade como um todo.

Na busca cada vez mais crescente da sustentabilidade, ganha importância relevante o ciclo de vida dos produtos. Quanto maior a sua durabilidade, menor a exploração de recursos naturais, renováveis ou não, menor o consumo de água e de energia, menor o teor de poluentes gerados nas fábricas e no transporte das matérias primas e dos produtos.

Por depender de uma série de fenômenos, muitos ainda não perfeitamente explicados pela ciência, não é tarefa simples prever a durabilidade e a vida útil de uma edificação, o que não exime os meios técnico e empresarial da responsabilidade de perseguir as definições necessárias e o aperfeiçoamento dos seus produtos. Por muito tempo a engenharia baseou suas decisões no tripé prazo + preço + qualidade, considerando no preço quase que exclusivamente o custo inicial. É chegada a hora de desdobrar esse preço nas suas mais diversas vertentes: custos iniciais, custos de operação e manutenção, custos de reparos não previstos, custos de renovação ou desconstrução e custos decorrentes de impactos ambientais, visando-se sempre maximizar a relação benefícios / custos.

Anexo C da NBR 15575-1: nas definições dos prazos de vida útil de projeto, a norma parte da **durabilidade desejável e passível de ser atendida pelas edificações habitacionais**, respeitando condicionantes técnicas e econômicas, incorporando para a estrutura e demais elementos da construção três conceitos essenciais:

- os efeitos nocivos acarretados por uma falha no desempenho do sistema ou elemento;
- a maior facilidade ou dificuldade de manutenção e reparação em caso de falha;
- o custo de correção da falha, considerando inclusive o custo com outros elementos afetados.

Tabela C.1 – Efeito das falhas no desempenho

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

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

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

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

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

Valor sugerido de VUP para os sistemas, elementos e componentes	Efeito da falha (Tabela C.1)	Categoria de VUP (Tabela C.2)	Categoria de custos (Tabela C.3)
Entre 5 % e 8 % da VUP da estrutura	F	1	A
Entre 8 % e 15 % da VUP da estrutura	F	1	B
Entre 15 % e 25 % da VUP da estrutura	E, F	1	C
Entre 25 % e 40 % da VUP da estrutura	D, E, F	2	D
Entre 40 % e 80 % da VUP da estrutura	qualquer	2	D, E
Igual a 100 % da VUP da estrutura	qualquer	3	qualquer

NOTA 1 As VUPs entre 5 % e 15 % da VUP da estrutura podem ser aplicáveis somente a componentes. As demais VUPs podem ser aplicáveis a todas as partes do edifício (sistemas, elementos e componentes).

NOTA 2 Existem internacionalmente diversas e variadas proposições para determinação da VUP do edifício. No entanto, em relação aos edifícios habitacionais, observa-se que elas apresentam notável convergência, situando a VUP destes edifícios entre 50 e 60 anos.

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	Intermediário	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.			

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

Os prazos de vida útil iniciam-se na data de conclusão da edificação habitacional, a qual, para efeitos da NBR 15575, é a data de expedição do Auto de Conclusão de Edificação, “Habite-se” ou outro documento legal que ateste a conclusão das obras.

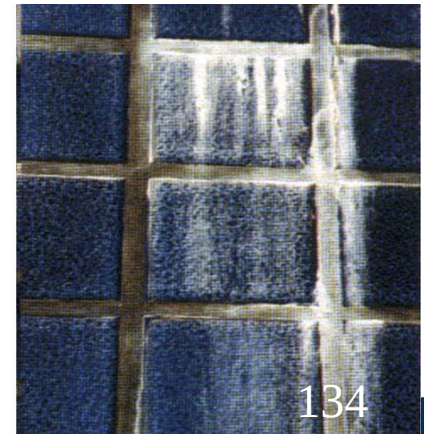
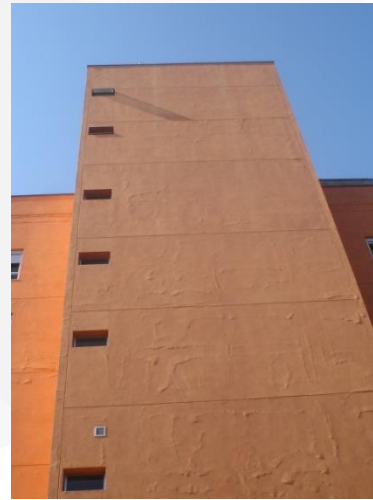
A norma ainda esclarece que:

- a avaliação da Vida Útil de Projeto VUP de qualquer um dos sistemas ou do edifício pode ser **substituída pela garantia do desempenho por uma terceira parte** (companhia de seguros);
- **decorridos 50% dos prazos da VUP apresentados na Tabela anterior**, desde que não exista histórico de necessidade de intervenções significativas, considera-se atendido o requisito de VUP, salvo prova objetiva em contrário. Como “intervenções significativas”, a título de exemplo, consideram-se aquelas enquadradas na categoria D ou E da Tabela C.3 da NBR 15575-1 (custo de reposição superior ao custo inicial, comprometimento da durabilidade afeta outras partes do edifício, etc);
- **os prazos de Vida Útil de Projeto também podem ser comprovados por verificações de atendimento das normas nacionais prescritivas na data do projeto, bem como constatações em obra do atendimento integral do projeto pela construtora.**









A norma NBR 15575 recomenda que o estabelecimento da VUP, e a análise de projetos visando avaliar o potencial atendimento à VUP planejada, sejam realizados utilizando-se a metodologia proposta pelas normas ISO 15686-1 a 15686-11, que complementarmente relaciona vasta bibliografia especializada. Para a estimativa da VUP, a norma ISO 15686 prevê a possibilidade de se recorrer a modelos estocásticos, ensaios acelerados, campos de envelhecimento natural, comparações com materiais ou sistemas sucedâneos e até mesmo à experiência acumulada com edificações semelhantes, ressalvada a necessidade de condições compatíveis do entorno, porte das edificações, forma de ocupação e outras.

Relativamente aos projetos, de todas as modalidades, é importante a preparação de listas de verificação que balizem tanto a contratação como o correspondente controle de recebimento, considerando-se aspectos que possam inclusive influir no desempenho de outros elementos da construção. A lista de verificação do projeto de arquitetura, o mais importante em qualquer tipo de construção pois influencia diretamente os custos, o desempenho global da obra e os projetos de todas as demais disciplinas, deve receber atenção especial. Exemplifica-se na Tabela seguinte o que seria a lista de verificação dos projetos de arquitetura e de estrutura.

AGENTES / PROCESSOS DEGENERATIVOS	Passíveis de atuar / prejudicar os elementos:								OBSERVAÇÕES / PROVIDÊNCIAS
	Estrutura	Fachadas	Caixilhos	Paredes internas	Pisos	Cobertura	Inst. hidráulicas	Inst. elétricas	
risco de enchentes									
risco de assoreamento sist. de drenagem									
erosão do solo									
solos colapsíveis									
solos expansíveis									
rebaixamento de lençol freático									
chuvas de vento									
infiltração de umidade									
respingos de água									
pressão de vapor									
movimentações higroscópicas									
condensação do vapor de água									
formação de bactérias, algas									
fungos emboloradores									
fungos apodrecedores									
saponificação									
retração de secagem									
desagregação									
formação de eflorescências									
chuvas ácidas									
lixiviação									
névoa salina / ataque por cloretos									
ataque por sulfatos									
reação álcali-agregado									
carbonatação									
corrosão bimetalica									
corrosão por frestas									
corrosão por pites									

AGENTES / PROCESSOS DEGENERATIVOS	Passíveis de atuar / prejudicar os elementos:								OBSERVAÇÕES / PROVIDÊNCIAS
	Estrutura	Fachadas	Caixilhos	Paredes internas	Pisos	Cobertura	Inst. hidráulicas	Inst. elétricas	
ação de insetos e roedores									
ação de térmitas									
ação dos raios ultravioleta									
movimentações térmicas									
choque térmico									
calcinação									
fadiga									
fluência									
relaxação									
gretamento									
fissuração									
delaminação									
desgaste por atrito									
perda de elasticidade									
impactos									
vibrações									
jato de areia projetada pelo vento									
proximidade de indústrias									
proximidade de pedreiras									
proximidade de ferrovias									
correntes de fuga (trem, metrô)									
poluição atmosférica SO ₂ , etc									
atmosfera oxidantes									
terrenos com passivo ambiental									
produtos domésticos de limpeza									
incompatibilidades físicas ou químicas									

Análise técnica do projeto de estrutura		Observações
1. Memorial técnico contempla aspectos de durabilidade, ação do fogo, acústica e vibrações?		
2. Apresentou-se memória de cálculo para as estimativas da fissuração e deformabilidade das peças?		
3. Identificou-se o software de cálculo estrutural, os algoritmos e modelos nele embutidos?		
5. Ação global do vento, solicitações de segunda ordem, deformações impostas (recalques, térmica) ?		
6. Corretos os valores assumidos para o módulo de deformação e deformação lenta do concreto?		
7. Corretamente considerados graus de engastamento e reduções de inércia pela fissuração?		
8. São adequados os modelos e algoritmos utilizados na previsão da fissuração e deformabilidade?		
9. Armaduras construtivas e de suspensão, ganchos, arranques, emendas por transpasse, estão OK?		
10. Existem seções com acentuada quantidade de armaduras (encontros de fundações, vigas/pilares)?		
11. $\phi_{\text{máx}}$ do agregado e slump do concreto são compatíveis com seções, cobrimentos e armaduras?		
12. Cimbramentos foram projetados com boa rigidez? Necessidade de fundações provisórias?		
13. Há possibilidade de colapso progressivo?		
14. É aceitável o nível de fissuração previsto para as peças?		
15. É aceitável a deformabilidade prevista para as peças?		
16. Está correta a assumida classe de agressividade do meio?		
17. Os modelos para previsão da vida útil são adequados?		
18. Tipo de cimento, classe do concreto e cobrimentos atendem à NBR 6118?		
19. O processo de cura do concreto foi bem especificado?		
22. Projeto atende exigências de acústica?		
23. Projeto atende exigências de resistência ao fogo?		
Data e local:		
_____	_____	
assinatura do responsável pelo recebimento	visto do coordenador de projetos	



Prazos de garantia sugeridos na NBR 15.575

Sistemas, elementos, componentes e instalações		Prazos de garantia recomendados			
		1 ano	2 anos	3 anos	5 anos
Fundações, estrutura principal, estruturas periféricas, contenções e arrimos					Segurança e estabilidade global Estanqueidade 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, interfone, automação de portões, elevadores e outros)		Instalação Equipamentos			
Sistemas de dados e voz, telefonia, vídeo e televisão					
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas, sistema de combate a incêndio, pressurização das escadas, iluminação de emergência, sistema de segurança patrimonial		Instalação Equipamentos			
Porta corta-fogo		Dobradiças e molas			Integridade de portas e batentes
Instalações elétricas tomadas/interruptores/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 estanqueidade
Instalações de gás - colunas de gás.					
Instalações hidráulicas e gás coletores/ramais/louças/caixas de descarga/bancadas/metais sanitários/sifões/ligações flexíveis/válvulas/registros/ralos/tanques		Equipamentos		Instalação	
Impermeabilização					Estanqueidade
Esquadrias de madeira		Empenamento Descolamento Fixação			
Esquadrias de aço	Fixação, Oxidação				
Esquadrias de alumínio e de PVC	Partes móveis (inclusive recolhedores de palhetas, motores e conjuntos elétricos de acionamento)	Borrachas, escovas, articulações, fechos e roldanas			Perfis de alumínio, fixadores e revestimentos em painel de alumínio

Sistemas, elementos, componentes e instalações				
	1 ano	2 anos	3 anos	5 anos
Fechaduras e ferragens em geral	Funcionamento Acabamento			
Revestimentos de paredes, pisos e tetos internos e externos em argamassa/gesso liso/ componentes de gesso para drywall		Fissuras	Estanqueidade de fachadas e pisos em áreas molhadas	Má aderência do revestimento e dos componentes do sistema
Revestimentos de paredes, pisos e tetos em azulejo/cerâmica/pastilhas		Revestimentos soltos, gretados, desgaste excessivo	Estanqueidade de fachadas e pisos em áreas molhadas	
Revestimentos de paredes, pisos e teto em pedras naturais (mármore, granito e outros)		Revestimentos soltos, gretados, desgaste excessivo	Estanqueidade de fachadas e pisos em áreas molhadas	
Pisos de madeira – tacos, assoalhos e decks	Empenamento, trincas na madeira e destacamento			
Piso cimentado, acabado em concreto, contrapiso		Destacamentos, fissuras, desgaste excessivo	Estanqueidade de pisos em áreas molhadas	
Revestimentos especiais (fórmica, plásticos, têxteis, pisos elevados, materiais compostos de alumínio)		Aderência		
Forros de gesso	Fissuras por acomodação dos elementos estruturais e de vedação			
Forros de madeira	Empenamento, trincas na madeira e destacamento			
Pintura/verniz (interna/externa)		Empolamento, descascamento, esfarelamento, alteração de cor ou deterioração de acabamento		
Selantes, componentes de juntas e rejuntamentos,	Aderência			
Vidros	Fixação			
NOTA Recomenda-se que quaisquer falhas perceptíveis visualmente, tais como riscos, lascas, trincas em vidros, etc, sejam explicitadas no termo de entrega.				

OBRAS DE INFRAESTRUTURA

- Conceito de desempenho estendido a outros tipos de obras
- Patologias em obras de infraestrutura
- Manutenção de obras públicas
- Certificação da conformidade de obras públicas de infraestrutura

NORMALIZAÇÃO - SERVIÇOS GEOTÉCNICOS

- NBR-11682 Estabilidade de Encostas
- NBR-6122 Projeto e Execução de Fundações
- NBR-6497 Levantamento Geotécnico
- NBR-8044 Projeto Geotécnico
- NBR-9288 Emprego de terrenos reforçados
- NBR-9286 Terra Armada
- NBR-9285 Microancoragem
- NBR-6501 Rochas e Solos
- NBR-9604 Abertura de poço e trincheira de Inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas
- NBR-9820 Coleta de amostras indeformadas em solo em furos de sondagem
- NBR-6484 Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos
- NBR-9061 Segurança de escavações a céu aberto
- NBR-12589 Proteção de taludes e fixação de margens em obras portuárias
- NBR-5629 Execução de tirantes ancorados no terreno
- NBR-13896 Aterros de resíduos não perigosos - critérios para projeto, implantação e operação
- NBR-5681 Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações
- NBR-13602 Avaliação de dispersibilidade de solos argilosos pelo ensaio sedimentométrico comparativo

ESTABILIDADE DE TALUDES – NBR 11682

Tabela 1 - Movimentos de massa - Grau de risco do processo em função do valor da movimentação

Grau de risco	Deslocamento característico		Velocidade característica média	
	horizontal cm	vertical cm	horizontal mm/dia	vertical mm/dia
alto	> 20	> 10	> 20	> 20
médio	5 a 20	2 a 10	1 a 20	1 a 20
baixo	< 5	< 2	< 1	< 1

Notas: a) Os valores indicados devem ser adaptados em função da experiência regional ou do projetista.

b) O grau de segurança necessário ao local condicionará os padrões de avaliação e tipos de controle necessários, durante e após a execução da obra.

c) O grau de risco do problema condicionará basicamente as características do controle, durante e após a execução da obra.

f) a metodologia abrangerá a análise conjunta:

- dos deslocamentos de massa;
- dos dados pluviométricos;
- da eficiência da(s) obra(s) de estabilização;

e consiste em:

- elaboração dos gráficos (ver Figura 1);
- tempo x deslocamento da massa;
- cronograma da obra de estabilização com determinação dos processos executivos;
- histograma do regime pluviométrico;

g) essa análise abrangerá três períodos:

- da deflagração da instabilidade ao início da obra (com determinação do deslocamento e velocidade característicos da instabilidade);
- da execução da obra, com o controle da eficiência do(s) sistema(s) de estabilização;
- pós-execução da obra, com a verificação da eficiência total e acompanhamento da influência do regime pluviométrico;

h) os parâmetros a serem determinados consistem em (ver Figura 1):

- deslocamento e velocidade característicos;

Tabela 4 - Sistemas semiprobabilísticos - Dados para o projeto de obras de proteção contra os processos indutores de instabilidade

Grau de segurança necessário ao local	Processos erosionais - solução: drenagem superficial (6.1.4.2.3-d)						Processos devidos à li- quefação de solos (ava- lanches e semelhantes). Solução: formação de pa- tamares de equilíbrio ^(C) (6.1.4.2.3-e)		
	Grau de risco da instabilidade	Parâmetros			Índices auxiliares			Grau de risco da instabi- lidade	Fator de armaze- namento
		Projetos de drenagem - Dados para dimensionamento			erodibi- lidade relativa dos solos	dimensão do lance entre canaletas ^(A)	espaça- mento das descidas d'água		
		Intensidade da chuva	Tempo de recorrência						
			canaleta de banqueta	descida d'água					
alto	alto	≥ 200 mm/h	≥ 25 anos	≥ 50 anos	Predominância de alta erodibilidade	12 m	80 m	alto	1,5
	médio	≥ 150 mm/h	≥ 10 anos	≥ 10 anos		≅ 12 m	≅ 80 m	médio	1,4
	baixo	< 150 mm/h	10 anos	10 anos		≅ 15 m	^(B)	baixo	1,3
médio	alto	≥ 150 mm/h	≥ 10 anos	≥ 10 anos		≅ 12 m	≅ 80 m	alto	1,4
	médio	≥ 80 mm/h	10 anos	10 anos		≅ 15 m	^(B)	médio	1,3
								baixo	1,2
baixo	alto	≥ 150 mm/h	10 anos	10 anos		12 m	≅ 80 m	alto	1,3
	médio	≥ 80 mm/h	10 anos	10 anos		≅ 15 m	^(B)	médio	1,2
								baixo	1,1

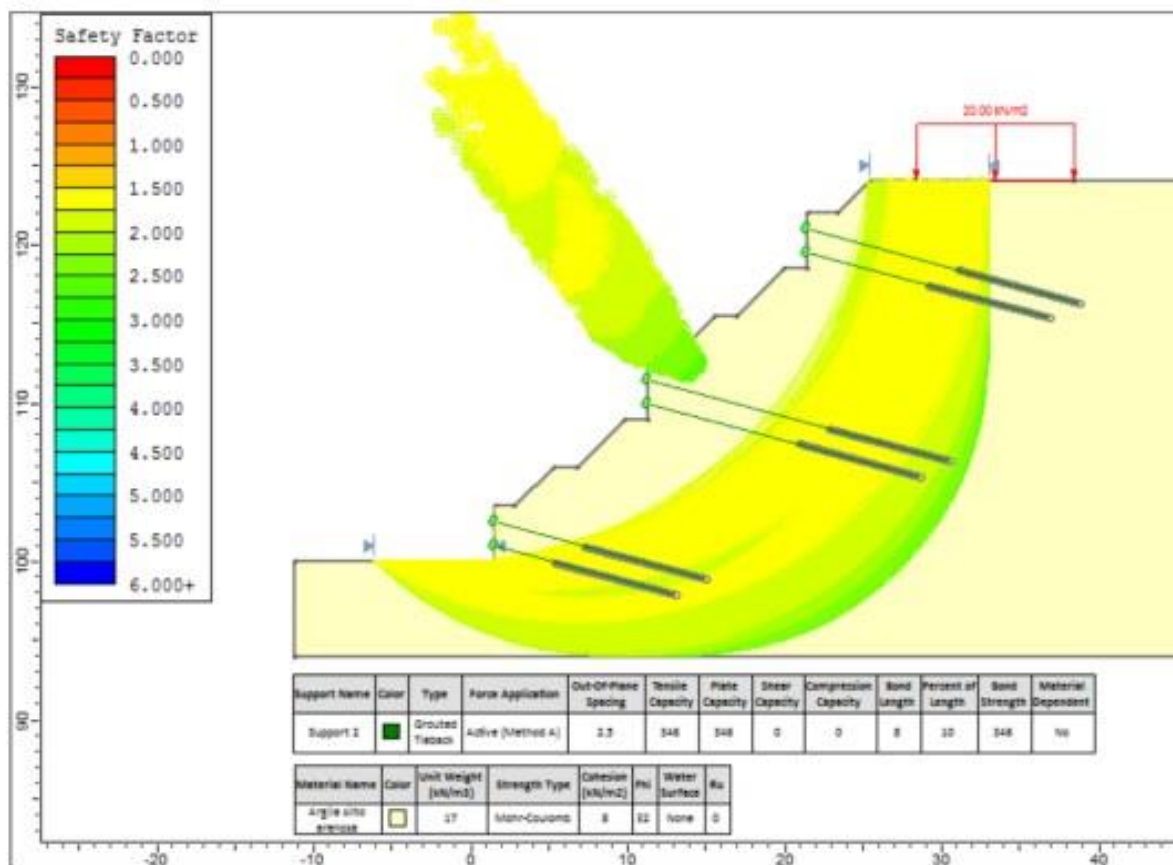


Figura 3-18 - Seção recomposta com cortina ancorada e taludamento – Superfícies potenciais de ruptura

Vinícius Araújo de Souza Dutra - UFRJ



NBR 5681 - Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações

11/11/2013 20h52 - Atualizado em 11/11/2013 20h55

'Aterro não é seguro', diz geólogo de Ribeirão sobre cratera aberta em rua

Área foi isolada depois que asfalto cedeu em via do bairro José Sampaio. Para especialista, falta de vegetação ao lado de rio facilita processo erosivo.



FUNDAÇÕES – NBR 6122

9 Desempenho das fundações

9.1 Requisitos

O desempenho das fundações é verificado através de pelo menos o **monitoramento dos recalques** medidos na estrutura, sendo obrigatório nos seguintes casos:

- a) estruturas nas quais a carga variável é significativa em relação à carga total, tais como silos e reservatórios;
- b) estruturas com mais de 60 m de altura do térreo até a laje de cobertura do último piso habitável;
- c) relação altura/largura (menor dimensão) superior a quatro;
- d) fundações ou estruturas não convencionais.

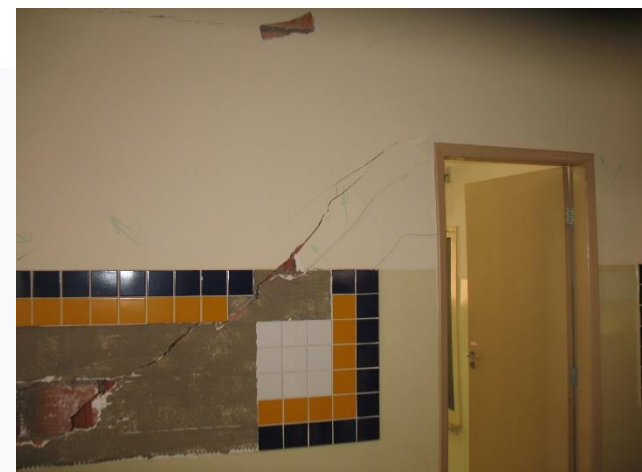
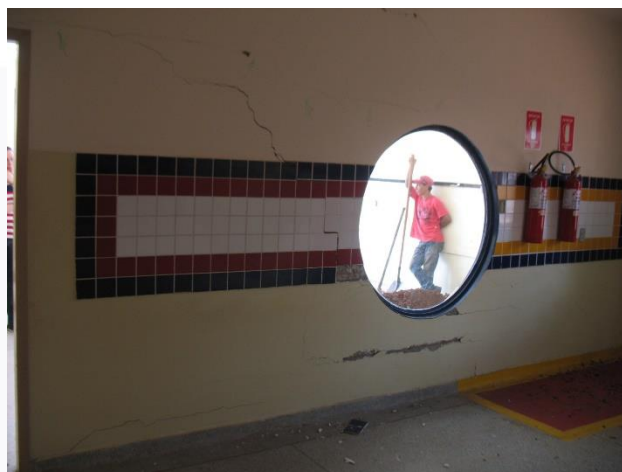
Pode também ser necessário o monitoramento de outras grandezas, tais como: deslocamentos horizontais, desaprumos, integridade ou tensões. O resultado das medições deve ser comparado com as previsões de projeto.

O projeto de fundações deve estabelecer o programa de monitoramento, incluindo: referência de nível (indeslocável) a ser utilizada, características dos aparelhos de medida, frequência e período em que as leituras serão realizadas.

Tabela 6 - Quantidade de provas de carga

Tipo de estaca	A Tensão (admissível) máxima abaixo da qual não serão obrigatórias provas de carga, desde que o número de estacas da obra seja inferior à coluna (B), em MPa ^{b c d}	B Número total de estacas da obra a partir do qual serão obrigatórias provas de carga ^{b c d}
Pré-moldada ^a	7,0	100
Madeira	-	100
Aço	0,5 f_{yk}	100
Hélice e hélice de deslocamento (monitoradas)	5,0	100
Estacas escavadas com ou sem fluido $\Phi \geq 70$ cm	5,0	75
Raiz ^e	15,5	75
Microestaca ^e	15,5	75
Trado segmentado	5,0	50
Franki	7,0	100
Escavadas sem fluido $\Phi < 70$ cm	4,0	100
Strauss	4,0	100

Escolas interior de SP







½ Casa ½ Vida

Imagens do dia - 23 de março de 2013



Imagem 31/35: Dois prédios de um conjunto habitacional do programa Minha Casa Minha Vida, no bairro do Fonseca, em Niterói (RJ), começaram a ser demolidos neste sábado (23). Os edifícios foram construídos para os desabrigados no deslizamento do morro do Bumba, em abril de 2010, no qual 56 pessoas morreram. Os prédios demolidos haviam apresentado rachaduras e risco de desabar. Eles serão reconstruídos **MAIS** Marcelo



Viaduto Batalha de Guararapes - BH

FONTE: Apresentação Projetista Set/2014

Perícia Eng. Frederico Correia Lima Coelho



03/07/2014



03/07/2014

Laudo aponta mais de um erro na queda de viaduto em BH

PAULO PEIXOTO
DE BELO HORIZONTE

15/09/2014 @ 21h17

f Compartilhar     94  OUVIR O TEXTO

Um laudo de perícia técnica da Polícia Civil de Minas Gerais que analisou as causas da queda de um viaduto em Belo Horizonte, em 3 de julho, apontou uma série de erros no planejamento da construção da via.

O laudo teve trechos divulgados nesta segunda-feira (15) pelo "Jornal Nacional", da TV Globo.

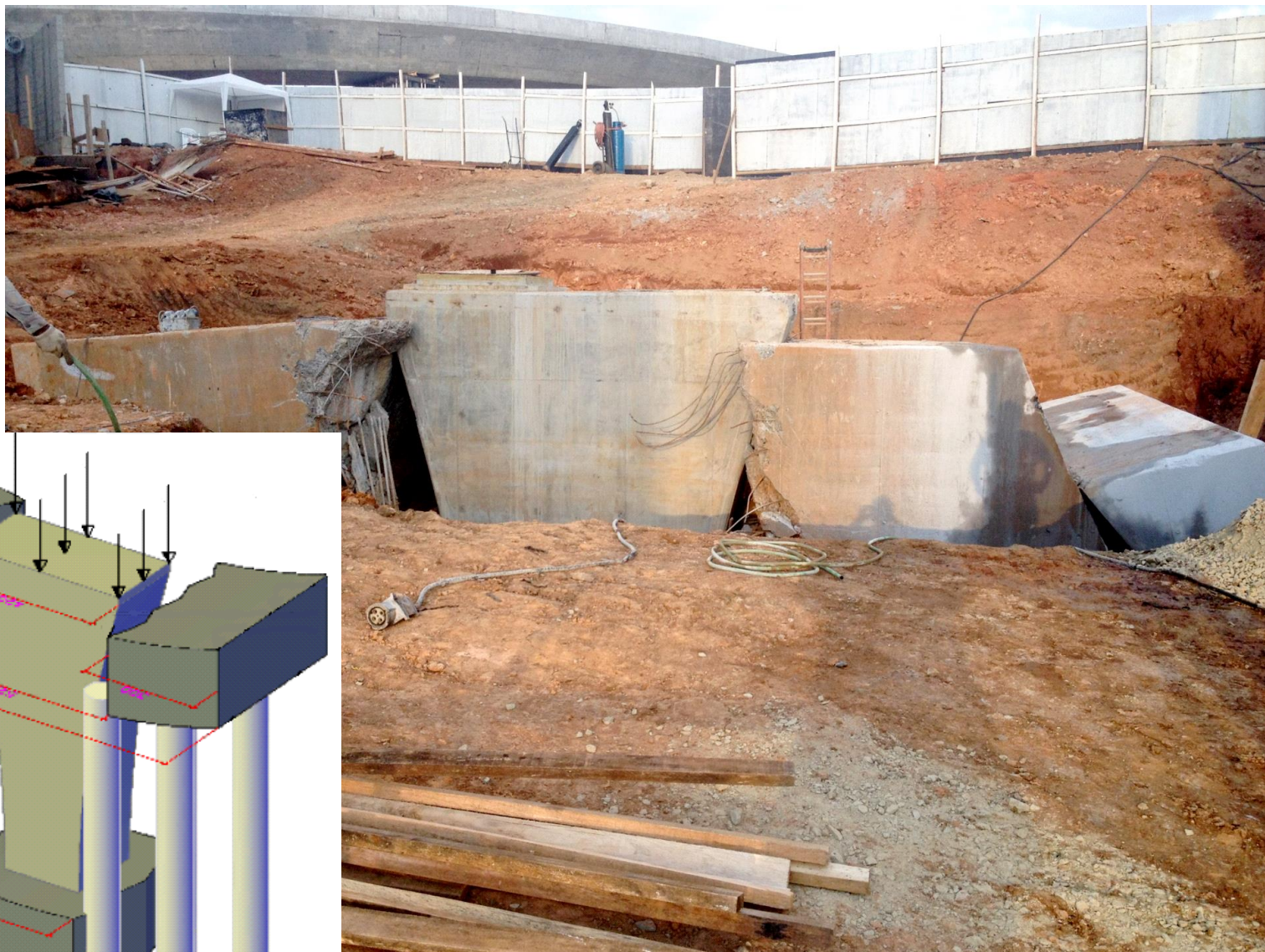
Na queda do viaduto Batalha dos Guararapes, duas pessoas morreram e 23 ficaram feridas. A alça que restou de pé, por não oferecer segurança, foi implodida neste domingo (14).

O viaduto era uma obra atrasada e inacabada da Copa do Mundo.

Entre os erros apontados estão o de cálculo das ferragens do bloco de fundação de um dos pilares. A empresa Consol teria transcrito de forma errada para o projeto os números que correspondiam à carga de sustentação.

O número equivocado, diz a perícia, não foi revisado pela Consol nem pela construtora Cowan, responsável pela obra. Teria errado ainda a prefeitura por meio da empresa pública responsável pela fiscalização (Sudecap).





Perícia Eng. Frederico Correia Lima Coelho

Dois anos após queda de viaduto em BH, processo não tem data para ser julgado

Três anos após queda do Viaduto Batalha dos Guararapes, ninguém foi punido

Alessandra Mendes
amfranca@hojeemdia.com.br

Até agora, processos judiciais não apontaram responsáveis pela queda do pontilhão nem houve qualquer reparação aos atingidos

Compartilhe



Link: <http://hoje.vc/p3>

T+

T-



compartilhar:

f Facebook

g+ Google+

Twitter

postado em 04/07/2017 06:00 / atualizado em 04/07/2017 07:33

Valquiria Lopes



Desabamento do elevador que fazia parte das obras do Move matou duas pessoas e deixou outras 23 feridas (foto: Beto Magalhães/EM/D.A PRESS - 03/07/2014)

ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

NBR 6118/14, NBR 12655/15, NBR 14931, etc

5.1 Requisitos de qualidade da estrutura

5.1.1 Condições gerais

As estruturas de concreto devem atender aos requisitos mínimos de qualidade classificados em 5.1.2, durante sua construção e serviço, e aos requisitos adicionais estabelecidos em conjunto entre o autor do projeto estrutural e o contratante.

5.1.2 Classificação dos requisitos de qualidade da estrutura

Os requisitos de qualidade de uma estrutura de concreto são classificados, para os efeitos desta Norma, em três grupos distintos, relacionados em 5.1.2.1 a 5.1.2.3.

5.1.2.1 Capacidade resistente

Consiste basicamente na segurança à ruptura.

5.1.2.2 Desempenho em serviço

Consiste na capacidade da estrutura manter-se em condições plenas de utilização durante sua vida útil, não podendo apresentar danos que comprometam em parte ou totalmente o uso para o qual foi projetada.

5.1.2.3 Durabilidade

Consiste na capacidade de a estrutura resistir às influências ambientais previstas e definidas em conjunto pelo autor do projeto estrutural e pelo contratante, no início dos trabalhos de elaboração do projeto.

5.3 Avaliação da conformidade do projeto

5.3.1 A avaliação da conformidade do projeto deve ser realizada por profissional habilitado, independente e diferente do projetista, requerida e contratada pelo contratante, e registrada em documento específico, que acompanhará a documentação do projeto citada em 5.2.3.

5.3.2 Entende-se que o contratante pode ser o proprietário da obra, em uma primeira instância, desde que este tenha condições de compreender o que está se propondo e acertado neste contrato, cujo conteúdo pode versar sobre termos técnicos, específicos da linguagem do engenheiro.

6 Diretrizes para durabilidade das estruturas de concreto

6.1 Exigências de durabilidade

As estruturas de concreto devem ser projetadas e construídas de modo que, sob as condições ambientais previstas na época do projeto e quando utilizadas conforme preconizado em projeto, conservem sua segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o prazo correspondente à sua vida útil.

6.2 Vida útil de projeto

6.2.1 Por vida útil de projeto, entende-se o período de tempo durante o qual se mantêm as características das estruturas de concreto, sem intervenções significativas, desde que atendidos os requisitos de uso e manutenção prescritos pelo projetista e pelo construtor, conforme 7.8 e 25.3, bem como de execução dos reparos necessários decorrentes de danos acidentais.

6.2.2 O conceito de vida útil aplica-se à estrutura como um todo ou às suas partes. Dessa forma, determinadas partes das estruturas podem merecer consideração especial com valor de vida útil diferente do todo, como, por exemplo, aparelhos de apoio e juntas de movimentação.

6.2.3 A durabilidade das estruturas de concreto requer cooperação e atitudes coordenadas de todos os envolvidos nos processos de projeto, construção e utilização, devendo, como mínimo, ser seguido o que estabelece a ABNT NBR 12655, sendo também obedecidas as disposições de 25.3 com relação às condições de uso, inspeção e manutenção.

Forma original do item 6.2.2 que constava do texto discutido pela Comissão

6.2.2 Esta Norma pressupõe uma vida útil de no mínimo **50 anos**, de acordo com 6.1.

(NBR 6118 - 2014)

Tabela 6.1 – Classes de agressividade ambiental (CAA)

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana ^{a, b}	Pequeno
III	Forte	Marinha ^a	Grande
		Industrial ^{a, b}	
IV	Muito forte	Industrial ^{a, c}	Elevado
		Respingos de maré	

^a Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

^b Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

^c Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.



9. Propriedades físicas e químicas

- **Aspecto**
Estado físico: Líquido (*); Forma: Límpido; Cor: Incolor a amarelo (*)
- **Odor:** Característico
- **Limite de odor:** Não disponível
- **pH:** < 1,0 (Bruto) (*)

(NBR 6118 - 2014)

Tabela 7.1 – Correspondência entre a classe de agressividade e a qualidade do concreto

Concreto ^a	Tipo ^{b, c}	Classe de agressividade (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
Relação água/cimento em massa	CA	$\leq 0,65$	$\leq 0,60$	$\leq 0,55$	$\leq 0,45$
	CP	$\leq 0,60$	$\leq 0,55$	$\leq 0,50$	$\leq 0,45$
Classe de concreto (ABNT NBR 8953)	CA	$\geq C20$	$\geq C25$	$\geq C30$	$\geq C40$
	CP	$\geq C25$	$\geq C30$	$\geq C35$	$\geq C40$
^a O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655. ^b CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado. ^c CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.					

Tabela 7.2 – Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e o cobrimento nominal para $\Delta c = 10$ mm

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV ^c
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje ^b	20	25	35	45
	Viga/pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo ^d	30		40	50
Concreto protendido ^a	Laje	25	30	40	50
	Viga/pilar	30	35	45	55

^a Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado.
^b Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta Tabela podem ser substituídas pelas de 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal ≥ 15 mm.
^c Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.
^d No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal ≥ 45 mm.

(NBR 6118 - 2014)

Para concretos de classe de resistência superior ao mínimo exigido, os cobrimentos definidos na Tabela 7.2 podem ser reduzidos em até 5 mm.

Edição do dia 22/02/2016
23/02/2016 01h05 - Atualizado em 23/02/2016 01h17

Obra de viaduto desaba em Fortaleza e deixa pelo menos dois mortos

O incidente aconteceu no início da noite de segunda (22). Nove trabalhadores que estavam na obra foram atingidos.

André Alencar
Fortaleza, CE



O desabamento nas obras de um viaduto em **Fortaleza** na segunda (22) deixou pelo menos dois mortos e sete feridos. O incidente aconteceu no início da noite e nove trabalhadores foram atingidos. Quem mora perto do local diz que parecia terremoto quando o viaduto desabou.

São Paulo, sábado, 14 de novembro de 2009 **FOLHA DE S. PAULO**

[Texto Anterior](#) | [Próximo Texto](#) | [Índice](#)

Obra do Rodoanel desaba, atinge veículos e fere três pessoas na Régis



Fernando Donasci/Folha Imagem



Caminhão e carros atingidos por vigas de um viaduto em construção do trecho sul do Rodoanel, em Embu, que desabaram na noite de ontem, bloqueando o tráfego na rodovia Régis Bittencourt

Conclusão da transposição do São Francisco é adiada para 2017



07 de junho de 2015, 09:40

Prevista inicialmente para 2012, a transposição do Rio São Francisco deve atrasar mais dois anos e ser concluída apenas em 2017. O custo da obra, que atualmente está em R\$ 8,2 bilhões, deve passar por reajuste, conforme afirmou no fim de maio o ministro da Integração Nacional, Gilberto Occhi, em apresentação feita a senadores do Nordeste.



Canal da transposição do São Francisco em que as placas de concreto começam a se desprender

‘Meia-sola’ acaba vazamento, mas não impede atraso na chegada das águas da transposição



Rompimento provocou o vazamento no reservatório Barreiro, em Sertânia. Imagem: Reprodução/TV Cabo Branco

Uma ‘meia-sola’ feita pelas equipes do **Ministério da Integração Nacional** eliminou o **vazamento** decorrente do rompimento ocorrido no **reservatório Barreiro**, em Sertânia (PE). O surgimento da cratera na barragem localizada entre as estações de bombeamento 5 e 6 (EBV-5 e EBV-6) do Eixo Leste do **Projeto de Integração do Rio São Francisco** fez com que as comportas fossem fechadas, impedindo a chegada da água ao reservatório Poções, em Monteiro. A chegada era prevista para este domingo (5) e não foi fornecida nova data.

No município de Remanso a situação é grave, a prainha desapareceu e o que sobrou do rio está passando por trás de uma serra. Em Pilão Arcado, a situação também é grave onde apenas passa uma veia de água como se fosse um riacho. Em Casa Nova, Sobradinho e Sento Sé, os agricultores e a população começaram a sentir os efeitos do problema.



Imagens fortes (vídeo): Toneladas de peixes morrem agonizando na lama do Velho Chico em Xique-xique

Publicado em 29/08/2017



Velho Chico agoniza em Xique-xique



A cada dia piora a situação do Velho Chico com a diminuição de suas águas. No município baiano de Xique-xique, a situação é deplorável com milhões de peixes morrendo atolados no meio da lama. As imagens acima, são chocantes, mas mesmo assim, políticos de Pernambuco, Bahia, Minas, Sergipe, Alagoas, Paraíba, e outros estados, só pensam em negociar seus votos como mercadoria para que o presidente Michel Temer permaneça no poder.

29/08/2017

Código	ABNT NBR 9061:1985 CANCELADA
Código Secundário :	ABNT/NB 942
Data de Publicação :	30/09/1985
Título	Segurança de escavação a céu aberto - Procedimento
Título Idioma Sec. :	Safety - Open-pit excavation - Procedure
Comitê :	ABNT/CB-002 Construção Civil
Páginas :	31
Status	Cancelada em 06/11/2013

Código	ABNT NBR 5629:2006
Código Secundário :	ABNT/NB 565
Consulta Nacional :	Norma em revisão, Clique Aqui para enviar seus comentários
Data de Publicação :	17/03/2006
Válida a partir de :	15/04/2006
Título	Execução de tirantes ancorados no terreno
Título Idioma Sec. :	Procedure of ties anchored in soil
Nota de Título :	Confirmada em 02.06.2016
Comitê :	ABNT/CB-002 Construção Civil
Páginas :	32
Status :	Em Vigor



12/01/2007
Metro de São Paulo
Linha amarela
Estação Pinheiros
14:54h

Diâmetro $\pm 80\text{m}$
Profundidade $\pm 30\text{m}$



Após o “acidente”, pequeno reforço da casca remanescente.



Passados 10 anos, ninguém foi condenado por acidente no Metrô de São Paulo

Compartilhar: [f](#) [G+](#) [t](#)

URL: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/>

11/01/2017 09h23 São Paulo

Elaine Patricia Cruz – Repórter da Agência Brasil



Acidente na linha 4-amarela do Metrô paulista matou sete pessoas e destruiu casas [Assembleia Legislativa de SP/Divulgação](#)

ESTAÇÃO PINHEIROS

Desabamento em obra do metrô de São Paulo era imprevisível, diz juíza

18 de outubro de 2016, 19h19

[Imprimir](#) [Enviar](#) [f 123](#) [g+ 0](#) [in 3](#) [t](#)

O desabamento de parte das obras da estação Pinheiros da linha 4-amarela do metrô de São Paulo, que vitimou sete pessoas no dia 12 de janeiro de 2007, não tinha como ser previsto e pode ser classificado como uma infelicidade inerente à construção de túneis, que é considerada atividade de risco, independentemente do nível de cuidado e atenção que se tenha. É o que aponta a sentença da juíza Aparecida Angélica Correia, da 1ª Vara Criminal de Pinheiros, que inocentou 14 pessoas responsáveis pela construção.

A causa indicada para o desabamento — segundo testemunhas de defesa e acusação, além de laudos técnicos — foi a existência de rochas de material menos resistente alojadas abaixo de outras mais firmes, o que impediu que fossem descobertas e um eventual ajuste no projeto. O fato chegou a ser classificado por uma das testemunhas como “uma surpresa geológica”.



Desabamento ocorreu no dia 12 de janeiro de 2007, matando sete pessoas.

"Denúncia contra Metrô de SP foi bem construída", diz procurador

por Nivaldo Souza* — publicado 20/10/2016 09h11, última modificação 20/10/2016 11h58

Arnaldo Hossepian lamenta a absolvição de 14 réus e ressalta que laudos técnicos apontaram erros na construção da Estação Pinheiros

[Compartilhar 1](#) [Tweetar](#) [in Share](#) [G+](#)



O IPT indicou também que no dia 11 de janeiro de 2007, véspera do acidente na Estação Pinheiros, foi realizada uma reunião entre representantes do Consórcio Via Amarela, da empresa responsável pelo projeto (Engecorp) e do núcleo de acompanhamento técnico das obras (ATO).

O encontro não contou com a presença de representante do **Metrô de São Paulo**, que faltou à reunião na qual se discutiu os dados de instrumentação naquela que se apresentava como a mais complexa obra já realizada no sistema de transporte paulista: uma linha de metrô sob o leito do Rio Pinheiros.

A ata da reunião registra que os técnicos chegaram à conclusão de que somente os recalques (movimentação de terra ao redor da obra) eram 11 vezes superiores ao esperado pelo projeto.

O IPT estimou que a velocidade da escavação dobrou no início de janeiro de 2007 em relação a dezembro 2006. Passou de 0,9 metro por dia para 1,85 metro/dia no túnel sentido Faria Lima, e de 0,8 metro/dia para 1,9 metro/dia no túnel sentido Butantã.

A reunião acertou, então, que no dia seguinte seriam instalados 345 tirantes (pinos de reforço) nas paredes laterais e no teto do túnel sentido Faria Lima. Os técnicos também se comprometeram a engrossar o concreto no rebaixo (piso) de ambos os lados do corredor subterrâneo.

Os materiais para o reforço estrutural, contudo, não estavam no estoque. Mas detonações e escavações continuaram na manhã do dia 12 de janeiro, conforme consta no Relatório Técnico 99.642-205 do IPT.

O Instituto de Criminalística, na época, apontou que a ausência dos 345 tirantes foi decisiva para que uma calota do arco de concreto do teto cedesse com o peso de 800 toneladas de terra.

O lado Faria Lima do túnel foi o que desabou às 14h54 daquela sexta-feira 12 de janeiro de 2007, fazendo surgir uma cratera com 80 metros de diâmetro e 36 metros de profundidade na Rua Capri, junto ao canteiro de obras da futura Estação Pinheiros.

Foi um acidente sem precedentes na história do País: 94 casas foram interditadas, 14 delas condenadas e seis demolidas; 230 moradores da rua e das proximidades foram desalojados; dois carros, seis caminhões e um microônibus foram tragados pelo buraco.

O desabamento matou sete pessoas, entre funcionário da Via Amarela e transeuntes que passavam pela região naquela tarde quente de sexta-feira.

**Co-autor do livro-reportagem Estação Pinheiros: vidas em risco, ao lado dos jornalistas Eliane Anjos, Filipe Sansone e Ravi Santana. O livro foi apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso do Jornalismo na Faculdade Cásper Líbero em 2008.*

Após absolvição de acusados por cratera no Metrô, irmã questiona: 'Quem é o culpado?'

Nivaldo Souza
Colaboração para o UOL, em São Paulo 18/11/2016 12h55



Tuca Vieira/Folhapress



Vista aérea da cratera aberta após desabamento nas obras do metrô em Pinheiros (SP), que matou sete pessoas

A voz embarga e, em seguida, surge o som do choro ao telefone. Ivonete Agostinho da Silva, 65, a dona Nana, se emociona ao falar do irmão Cícero. O contínuo foi uma das sete vítimas fatais do acidente no então canteiro de obras da estação Pinheiros do Metrô (linha 4-amarela), em janeiro de 2007. Ela critica a decisão da 7ª Câmara Criminal do Tribunal de Justiça de **São Paulo** (TJ-SP), que **absolveu os acusados pelo acidente**. "Eles destruíram a minha família", afirma.



Inspirou filme *Cidade de Deus*

'Tráfico nunca vai acabar',

Coaf suspeita de contas e negócios de peritos do IC

17/maio/2010 7:58

Bruno Tavares e Marcelo Godoy – O Estado de S.Paulo



Obras. Futura Estação Pinheiros desabou em janeiro de 2007. Foto: Alex Silva/AE (15/1/2007)

O Conselho de Controle de Atividades Financeiras (Coaf), braço do Ministério da Fazenda destinado ao combate à lavagem de dinheiro, detectou movimentações bancárias e operações imobiliárias suspeitas ao analisar a evolução patrimonial de sete peritos do Instituto de Criminalística (IC) de São Paulo. Em 2009, aponta o relatório, a mulher de um deles comprou à vista um apartamento de R\$ 3,1 milhões no Paraíso, zona sul da capital. Os peritos são alvo de inquérito policial que apura denúncias de corrupção. As suspeitas são de que eles teriam recebido propina para produzir laudos que atenuassem as responsabilidades dos investigados em três dos mais graves acidentes ocorridos em São Paulo nos últimos anos – o desabamento da futura Estação Pinheiros do Metrô (janeiro de 2007); a tragédia do voo 3054 da TAM (julho de 2007) e a queda do teto da Igreja Renascer em Cristo (janeiro de 2009).

O inquérito foi aberto em 30 de novembro de 2009 pela 4.ª Delegacia de Crimes Funcionais da Corregedoria da Polícia Civil. O pedido de abertura da investigação é assinado pela delegada Patrícia Bernardes Gil. Na ocasião, os corregedores solicitaram ao Coaf a análise da evolução patrimonial dos sete peritos.

**NORMA
BRASILEIRA**

**ABNT NBR
5674**

Segunda edição
25.07.2012

Válida a partir de
25.08.2012

**Manutenção de edificações — Requisitos para
o sistema de gestão de manutenção**

Building maintenance — Requirements for maintenance management system

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os termos e definições das ABNT NBR 14037 e ABNT NBR 15575-1 e os seguintes.

**3.1
edificação**

produto constituído de um conjunto de sistemas, elementos ou componentes estabelecidos e integrados em conformidade com os princípios e técnicas da engenharia e da arquitetura

**3.2
empresa capacitada**

organização ou pessoa que tenha recebido capacitação, orientação e responsabilidade de profissional habilitado e que trabalhe sob responsabilidade de profissional habilitado

**3.3
empresa especializada**

organização ou profissional liberal que exerce função na qual são exigidas qualificação e competência técnica específicas

publicado em 23/11/2011 às 11h14:

Texto: [+A](#) [-A](#)

Veja as linhas de ônibus que sofreram desvio após queda de mureta da ponte dos Remédios

Durante a madrugada, cerca de 20 m da mureta lateral desabou

Do R7

[Recomendar 4](#) [Tweeter](#) [G+](#) [Pin it](#) 887



Mário Ângelo/AE

A ponte, que passa sobre o rio Tietê, foi bloqueada nos dois sentidos

A SPTrans (empresa responsável pelos ônibus municipais) informou que, por causa da interdição da ponte dos Remédios, sete ônibus que atendem a região tiveram itinerários alterados na manhã desta quarta-feira (23).

Leia mais notícias do R7

Cerca de 20 m da mureta lateral da ponte, que fica sobre a marginal Tietê, desabou no sentido Lapa, no início desta madrugada. Ninguém ficou ferido.

Veja abaixo as linhas de ônibus que foram alteradas:

8060/10 - Remédios - Terminal Lapa
846M/10 - Vila Piauí - Terminal Lapa
847J/10 - Vila Jaraguá-/CEAGESP
917H/10 - Terminal Pirituba- Metrô Vila Mariana

mureta = guarda corpo + passarela de pedestres, cerca de 25 metros acima do nível do rio Tietê.

publicado em 24/11/2011 às 13h45:

Texto: [+A](#) [-A](#)

Ponte dos Remédios está com prazo de validade vencido, dizem especialistas

Inspeção feita por sindicato em 2005 já apontava problemas complexos na estrutura

Érica Saboya, do R7

[Recomendar 1](#) [Tweeter](#) [G+](#) [Pin it](#)



Cerca de 20 m da mureta lateral da pista sentido Lapa desabou nesta terça-feira

Werther Santana/23-11-2011/AE

Veja mais fotos do desabamento

Vistorias mais frequentes na estrutura poderiam ter evitado o desabamento que aconteceu na ponte dos Remédios na madrugada da última terça-feira (22), avaliam especialistas ouvidos pelo R7. Uma inspeção realizada entre os anos de 2005 e 2006 pelo Sinaenco (Sindicato da Arquitetura e da Engenharia) apontou problemas de manutenção na ponte, que foi construída em 1969 e passou pela última reforma em 1997, quando uma rachadura provocou risco de desabamento.

Leia mais notícias no R7

A inspeção feita pelo sindicato constatou problemas como junta de pavimentação danificada, armaduras expostas e buracos no canteiro central que ofereciam risco aos usuários. A ponte dos Remédios, que passa sobre a marginal Tietê, na zona oeste de São Paulo, foi classificada como uma das 24 estruturas (entre pontes e viadutos) com problemas complexos.



Pesquisa aponta defeitos na maioria das rodovias brasileiras

A CNT calcula que, para melhor qualificar a malha rodoviária brasileira, seriam necessários investimentos de R\$ 292,54 bilhões

26/10/2016 16h37 | Foto: Divulgação



Pesquisa divulgada hoje (26) pela Confederação Nacional do Transporte (CNT) mostra que 58,2% das rodovias brasileiras têm algum tipo de deficiência na pavimentação, sinalização ou geometria e foram classificadas como regulares, ruins ou péssimas. Outras 41,8% foram classificadas como ótimas ou boas.





FISCALIZAÇÃO, CONTROLE DA QUALIDADE E CERTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE DE OBRAS

cadernos do
CREA-PR

Série de fascículos sobre ética, responsabilidade, legislação, valorização e exercício das profissões da Engenharia, da Arquitetura, Agronomia e Geociências no Paraná.

nº7

**RESPONSABILIDADE NA
CONSTRUÇÃO CIVIL**

Eng. Civil Valmir Luiz Pelacani



IPT - MESTRADO PROFISSIONAL – HABITAÇÃO



Obras Públicas de Edificações: procedimentos para a fiscalização e controle dos estudos geotécnicos e da execução de fundações

Mario Sérgio Killian
2017

Orientador: Prof. Dr. José Maria de Camargo Barros

Aspectos gerais sobre o fiscal de contratos públicos

Antônio França da Costa - servidor do Tribunal de Contas da União,
especialista em direito público

<http://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/article/viewFile/91/89>

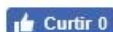


ABRIL 2013

180

Secretário executivo do Programa de Parcerias de Investimentos (PPI) fez raio-x de problemas enfrentados pelo governo em exercício..jpg

por Rachel Bonino — última modificação 08/06/2016 18h15
Foto: Carolina Antunes/PR



Secretário executivo do Programa de Parcerias de Investimentos (PPI) fez raio-x de problemas enfrentados pelo governo em exercício



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO

Portaria n.º 204, de 12 de julho de 2017.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas no § 3º do art. 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, nos incisos I e IV do art. 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, e no inciso V do art. 18 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto n.º 6.275, de 28 de novembro de 2007;

Considerando a alínea f do subitem 4.2 do Termo de Referência do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade, aprovado pela Resolução Conmetro n.º 04, de 02 de dezembro de 2002, que outorga ao Inmetro competência para estabelecer diretrizes e critérios para a atividade de avaliação da conformidade;

Considerando a necessidade de agilidade do processo de inspeção de projetos de engenharia e obras de infraestrutura, tendo em vista sua contribuição para a melhoria da qualidade técnica de projetos de engenharia racionalidade aos gastos em obras de infraestrutura no país.

Considerando que os Organismos de Inspeção (OI) necessitam de tempo, após a publicação do Regulamento de Inspeção Acreditada de Projetos de Engenharia e Obras de Infraestrutura, para se acreditar e que, até o momento, não há Organismo Acreditado para esse escopo, resolve baixar as seguintes disposições:

Art 1º Autorizar, provisoriamente, os Organismos de Avaliação da Conformidade (OAC) que atendam aos requisitos previstos no anexo desta portaria, a conduzir processos de inspeção e conceder relatórios e certificados para projetos de engenharia e obras de infraestrutura.

Diário Oficial da União - Seção 1

Nº 137, quarta-feira, 19 de julho de 2017

PORTARIA Nº 173, DE 14 DE JULHO DE 2017

O SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL DO MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, no uso da competência que lhe foi delegada pela Portaria Ministerial nº 432, de 9 de agosto de 2016, expedida com fundamento no disposto nos arts. 7º e 43 do Decreto-lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, com a redação dada pela Lei nº 9.314, de 14 de novembro de 1996, e tendo em vista o que consta do Processo DNPM nº 48417.864175/2004, resolve:

Art. 1º Outorgar à Itaias Arraias Mineração e Fertilizantes S. A., concessão para lavar Fosfato, no Município de Arraias, Estado do Tocantins, numa área de 982,82 hectares, delimitada por um polígono que tem seus vértices coincidentes com os pontos de coordenadas geodésicas descritos a seguir (Lat/Long):
12°54'01,957"S/46°43'06,139"W; 12°54'34,498"S/46°43'06,139"W;
12°54'34,498"S/46°43'08,140"W; 12°54'33,338"S/46°43'08,140"W;
12°54'33,347"S/46°45'54,002"W; 12°55'05,107"S/46°45'54,003"W;

Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA

PORTARIA Nº 204, DE 12 DE JULHO DE 2017

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas no § 3º do art. 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, nos incisos I e IV do art. 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, e no inciso V do art. 18 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto n.º 6.275, de 28 de novembro de 2007;

OBJETIVOS:

- Certificação de terceira parte de projetos de infraestrutura
- Acompanhamento do CQ de obras e serviços
- Certificação da conformidade das obras de infraestrutura

 **INSPEÇÃO ACREDITADA DE PROJETOS E DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

Rua da Glória 182, cj. 84
Liberdade - São Paulo / SP
Fone: (11) 3105-2749
Fax: (11) 3105-6569

superintendencia@abrac-ac.org.br
secretaria.tecnica@abrac-ac.org.br
tecnico@abrac-ac.org.br
abrac@abrac-ac.org.br



CONCLUSÕES

- Brasil dispõe de razoável conjunto de normas técnicas
- NBR 15575 atende bem demandas da construção habitacional
- Normas de infraestrutura / obras de arte e outras carecem de parâmetros orientativos quanto ao desempenho final
- Normas NBR muitas vezes são simplesmente ignoradas
- No Brasil, desconhece-se a prática da manutenção preventiva
- Impossível exercer fiscalização adequada com base em “projetos básicos” ou “rascunhos de especificações”
- Projetos básicos facilitam a falta de qualidade e a corrupção
- No Brasil, decisões de Governo têm desprezado a boa técnica, a engenharia e a figura do engenheiro (que por sua vez....)
- Espera-se que a certificação de obras de infra venha para o bem!

MUITO OBRIGADO !