

**DÚVIDAS SOBRE
A NORMA DE
DESEMPENHO**
ESPECIALISTAS RESPONDEM



CBIC

DÚVIDAS SOBRE A NORMA DE DESEMPENHO

ESPECIALISTAS RESPONDEM
ÀS PRINCIPAIS DÚVIDAS
E ELENAM REQUISITOS
DE SUPORTE PARA
ELABORAÇÃO DE PROJETOS.

CBIC

FICHA CATALOGRÁFICA

D987

Dúvidas sobre a norma de desempenho: especialistas respondem às principais dúvidas e elencam requisitos de suportes para elaboração de projetos /coordenadores: José Carlos Martins, Dionyzio Klavdianos, José Maria Soares, Raquel Riberio; autores Adriana Camargo de Brito... et al. – Brasília: Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC, 2015.

161 p. : Il., tab.

1. Construção civil – norma técnica. 2. Edificação. 3. Norma de desempenho. I. Título. II. Martins, José Carlos. III. Brito, Adriana Camargo de. IV. Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC)
- 2.

CDU 624:006
CDD 624

02.04.2015

DÚVIDAS SOBRE A NORMA DE DESEMPENHO ESPECIALISTAS RESPONDEM

Brasília-DF, abril de 2015

Coordenação:

José Carlos Martins – Presidente CBIC
Dionyzio Klavdianos – Presidente COMAT/ CBIC
José Maria Soares – Líder do projeto: Norma de Desempenho
COMAT/ CBIC
Raquel Riberio – Assessora COMAT/ CBIC

Apoio técnico:

Prof. Dr. Ercio Thomaz – IPT

Respostas preparadas por pesquisadores do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT

Especialistas e temas: **Adriana Camargo de Brito** – Funcionalidade e Acessibilidade Saúde,
Higiene e Qualidade do Ar
Antonio F. Berto – Segurança Contra o Fogo
Claúdio Mitidieri – Segurança Estrutural – Segurança no Uso e Operação
Ercio Thomaz – Durabilidade – Manutenibilidade - Dúvidas gerais
Fúlvio Vittorino – Desempenho Lumínico – Conforto
Tátil e Antropodinâmico
Marcelo Aquilino – Desempenho Acústico
Maria Akutsu – Desempenho Térmico
Luciana Oliveira – Estanqueidade – Impacto Ambiental

Editoração e Projeto Gráfico: P7 Promo

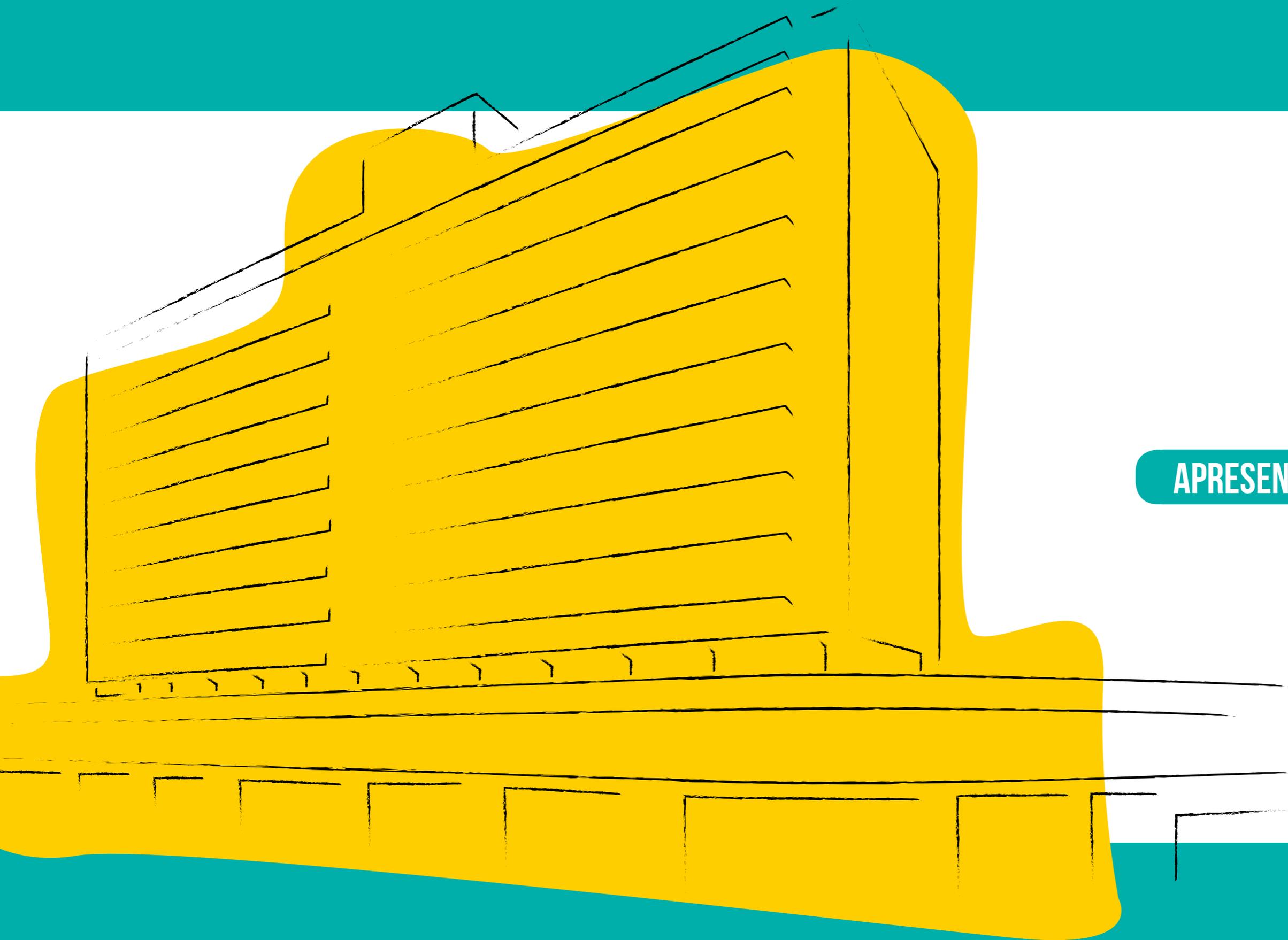
Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC
SQN – Quadra 1 – Bloco E – Edifício Central Park – 13º andar
CEP 70.711-903 – Brasília-DF
Telefone: (61) 3327-1013

DÚVIDAS SOBRE A NORMA DE DESEMPENHO ESPECIALISTAS RESPONDEM

RESPOSTAS ÀS PERGUNTAS FORMULADAS AO WEBFORUM
CBIC ENTRE FEVEREIRO DE 2014 E FEVEREIRO DE 2015

LISTAS DE VERIFICAÇÃO E SUPORTE AO DESENVOLVIMENTO
DE PROJETOS QUE VENHAM ATENDER AO DESEMPENHO

CBIC



APRESENTAÇÃO



Prezado Leitor

Publicada pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas em 19 de fevereiro de 2013, em vigor desde 19 de julho do mesmo ano, a norma ABNT NBR 15575 “Edificações Habitacionais – Desempenho – Partes 1 a 6” constitui marco divisório na construção habitacional brasileira, firmando conceitos, explicitando responsabilidades e estabelecendo paradigmas da qualidade como nenhum outro setor produtivo, até então, ousara propor.

Logo após o lançamento do conjunto normativo, como contribuição à cadeia produtiva e à própria sociedade como um todo, a CBIC publicou o “Guia de Orientação para Atendimento à Norma ABNT NBR 15575/2013”, contendo resumo dos diferentes critérios de desempenho, exemplos de disposições construtivas que atendem às exigências específicas e a outras informações.

Como a referida norma estimula toda uma mudança de cultura na arte de construir, com profundos reflexos em todas as atividades de planejamento, projeto e construção, repercutindo ainda nos diferentes insumos e nos processos de manutenção ao longo da vida útil das obras, muitas dúvidas surgiram no meio técnico, no setor produtivo e no público em geral. Em vista disso, a CBIC decidiu organizar um webforum com ajuda do IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, sendo as respostas preparadas por pesquisadores desta instituição.

Após mais de um ano de funcionamento do referido fórum, aberto ao público em geral, decidiu-se pela presente publicação, que reúne todas as dúvidas que nos foram encaminhadas, além de outras dúvidas apresentadas em diferentes ocasiões por técnicos de empresas construtoras e entidades filiados à CBIC. Por último, como contribuição ao meio técnico, a segunda parte da presente publicação apresenta modelos de listas de verificações para orientação ao desenvolvimento de projetos, reunindo os principais pontos a serem checados, sugeridos pela atenta leitura da norma.

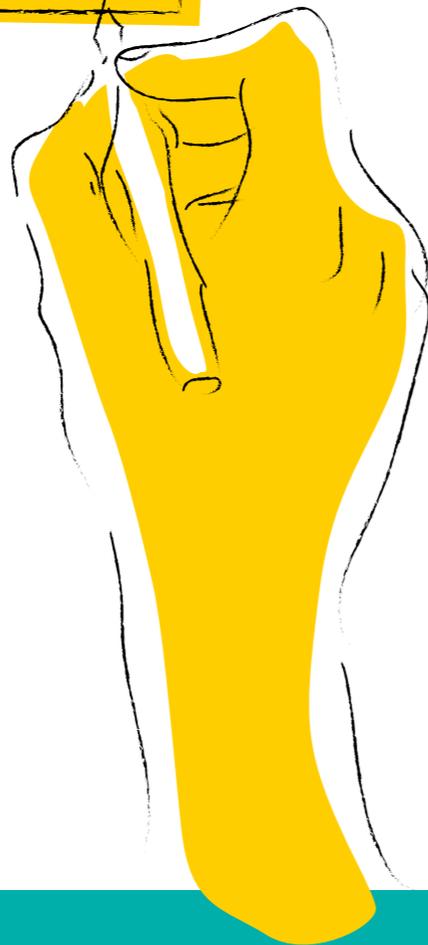
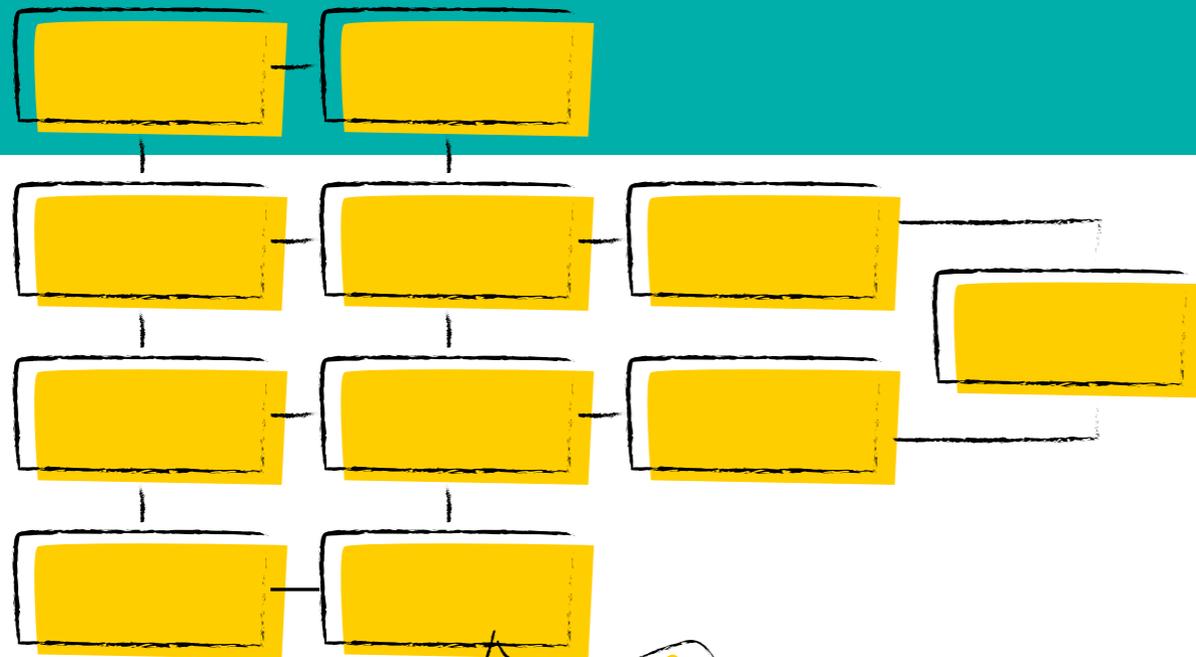
Nesta oportunidade, faz-se o agradecimento a todos que contribuíram com os questionamentos, possibilitando mais este importante trabalho de disseminação, e aos técnicos que colaboraram com a elaboração das listas de verificações sugeridas.

José Carlos Martins

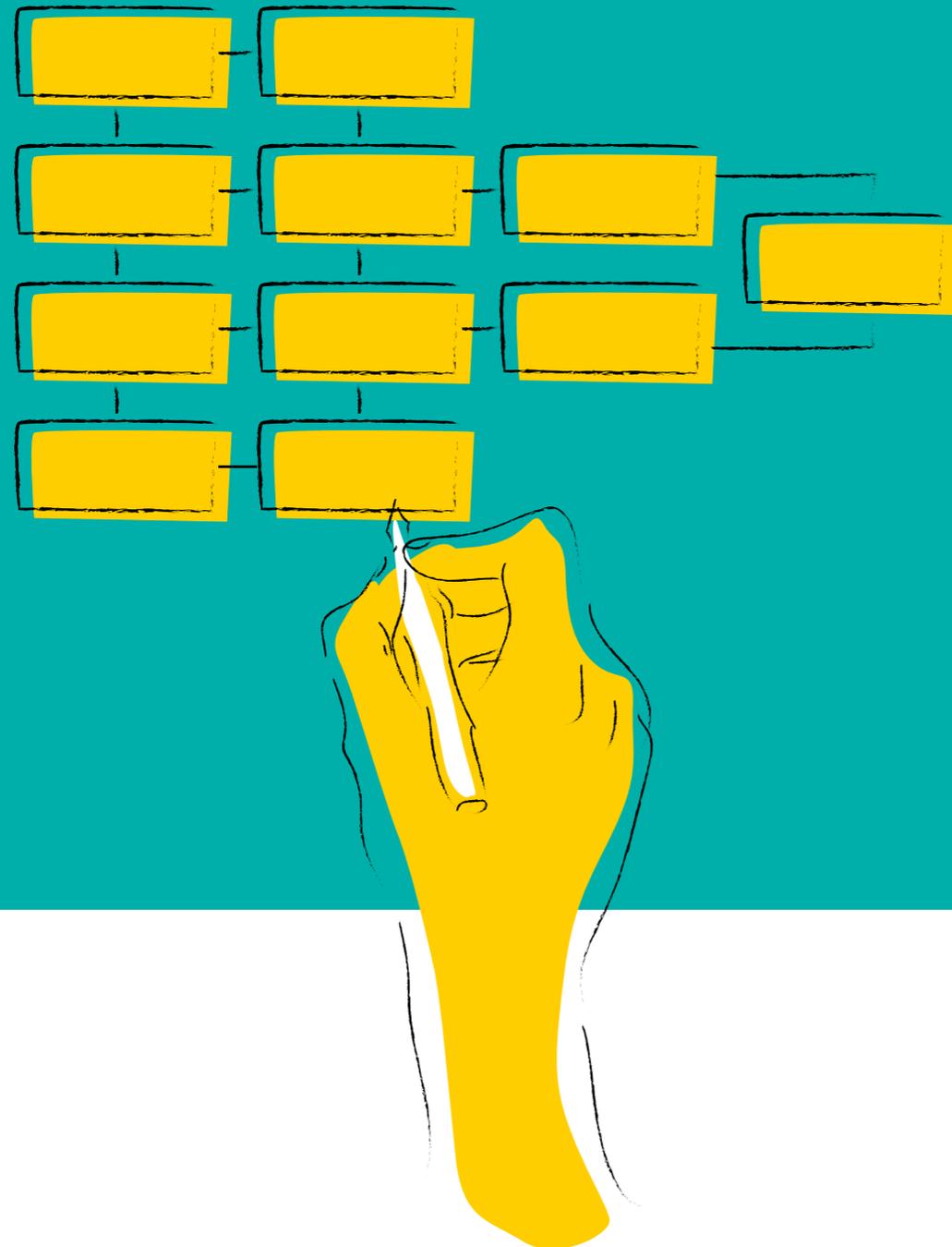
Presidente CBIC

Dionyzio Klavdianos

Presidente COMAT/CBIC



ORGANIZAÇÃO



PARTE 1 – PERGUNTAS E RESPOSTAS

A norma NBR 15575 compreende seis partes, quais sejam:

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; e

Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

Cada parte da norma foi organizada por elementos da construção, percorrendo uma sequência de exigências relativas à segurança (desempenho mecânico, segurança contra incêndio, segurança no uso e operação), habitabilidade (estanqueidade, desempenho térmico e acústico, desempenho luminoso, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto e sustentabilidade (durabilidade, manutenibilidade e adequação ambiental).

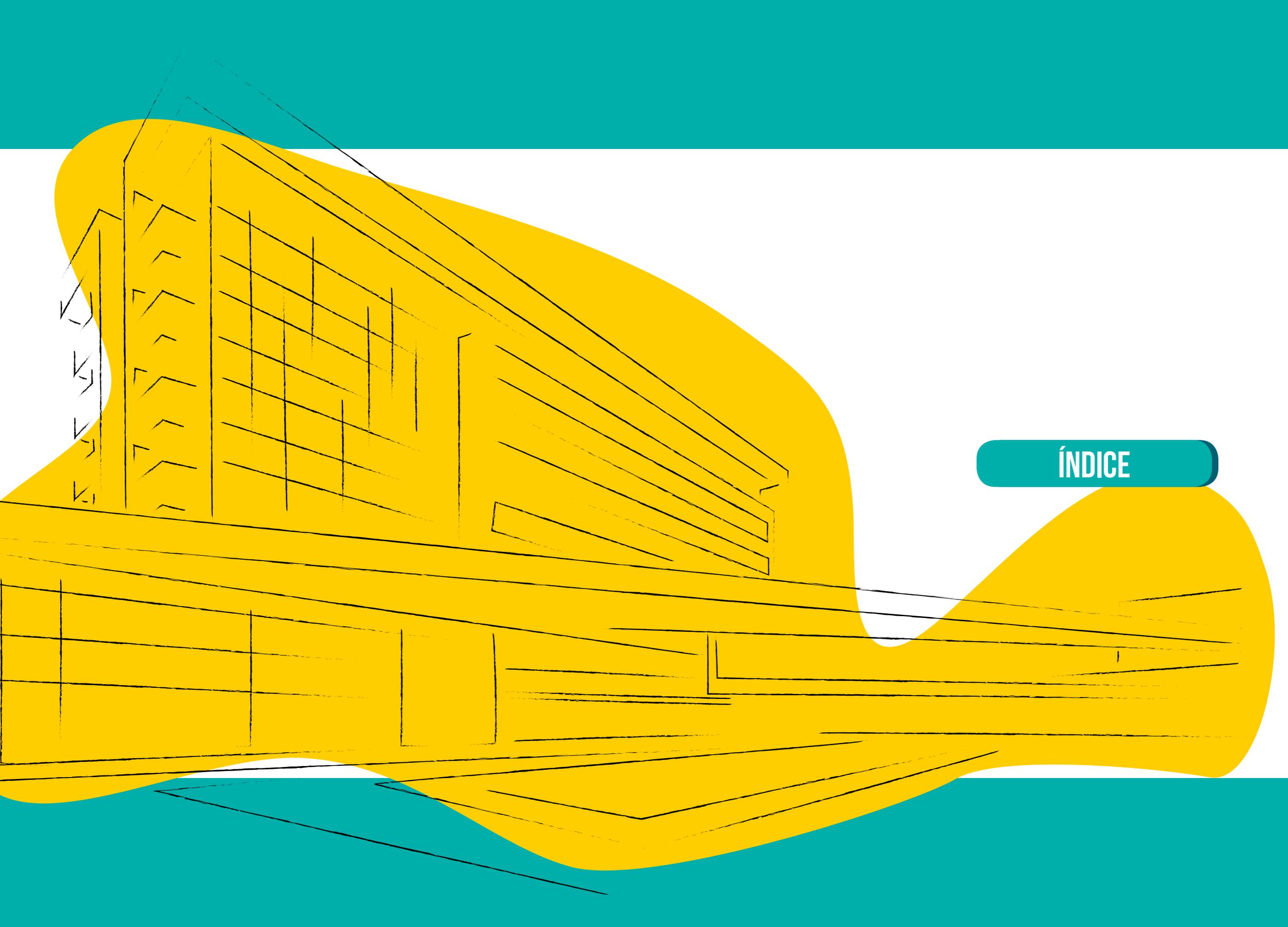
Seguindo tendência observada na formulação das perguntas que chegaram ao Webforum e na própria organização do “Guia de Orientação CBI”, as perguntas e respostas na Parte 1 da presente publicação estarão organizadas por disciplinas e temas, ou seja: dúvidas de caráter geral (responsabilidade, aplicabilidade etc), desempenho térmico, estanqueidade à água, acústica, assim por diante. Todas as perguntas estarão numeradas, inclusive para facilitar eventuais dúvidas ou referências.

PARTE 2 – LISTAS DE VERIFICAÇÃO

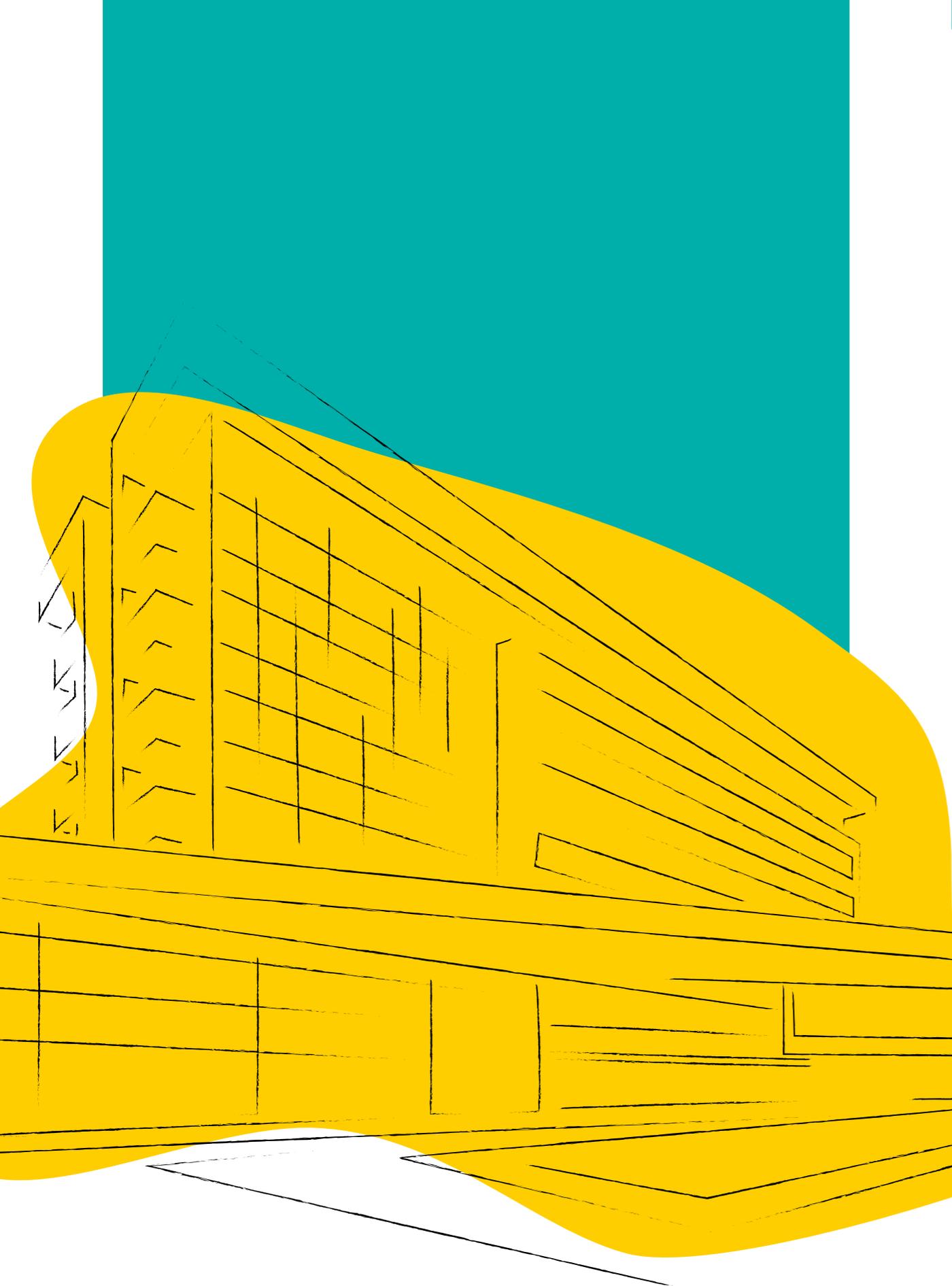
Serão indicados pontos de verificação para os projetos de arquitetura, estruturas e instalações hidráulicas etc. Ao longo de dezessete planilhas, serão percorridos os diversos itens da norma, como por exemplo:

Estanqueidade à água:

- Adequada impermeabilização das fundações;
- Existência de camada de brita ou lona plástica sob lajes térreas;
- Contenções de subsolos (SS) são estanques;
- Previsão de calçadas laterais com caimento para o exterior da obra;
- Paredes de fachadas estanques;
- Janelas providas de peitoris e pingadeiras;
- Adequado rejuntamento entre janelas e paredes.



ÍNDICE



PARTE 1 – PERGUNTAS E RESPOSTAS

1 – Dúvidas gerais.....	17
2 – Desempenho estrutural.....	41
3 – Segurança contra incêndios.....	51
4 – Segurança no uso e operação.....	57
5 – Funcionalidade e acessibilidade/Conforto tátil e antropodinâmico...	65
6 – Desempenho térmico.....	75
7 – Desempenho acústico.....	89
8 – Desempenho lumínico.....	107
9 – Estanqueidade à água.....	117
10 – Durabilidade e Manutenibilidade.....	123

PARTE 2 – LISTAS DE VERIFICAÇÃO

1 – Implantação.....	140
2 – Desempenho estrutural (exigências comuns).....	141
3 – Desempenho estrutural (estruturas em concreto).....	142
4 – Desempenho estrutural (estruturas em aço).....	143
5 – Desempenho estrutural (alvenaria estrutural).....	144
6 – Desempenho estrutural (exigências complementares – comuns).....	145
7 – Segurança contra incêndios.....	146
8 – Segurança no uso e operação.....	147
9 – Saúde/Funcionalidade, acessibilidade/Conforto antropodinâmico...	149
10 – Desempenho térmico/Desempenho lumínico.....	151
11 – Desempenho acústico.....	152
12 – Estanqueidade à água.....	153
13 – Durabilidade.....	154



PARTE 1

1. DÚVIDAS GERAIS

PERGUNTA 001

Se um projeto foi protocolado para aprovação antes do dia 19/07/13, mas não foi aprovado, pois necessitava de ajustes e só em março/14 foi novamente encaminhado para a Prefeitura, há obrigatoriedade de atender a NBR 15 575?

Situação bastante singular, passível de diferentes interpretações jurídicas. Numa primeira situação, na qual ocorreu “comunique-se” relativo a recuos, gabarito do prédio, área obrigatória de infiltração de água de chuva, áreas de iluminação e ventilação ou outras do gênero, não há porque renegar a legislação/normalização vigente à época em que o pedido de aprovação do projeto foi protocolado na prefeitura municipal. Numa segunda hipótese, eventualmente até de forma intencional para se antecipar às novas exigências técnicas que passariam a valer a partir de 19/07/2014, o projeto foi apresentado de forma irregular, faltando elementos técnicos (levantamento planialtimétrico etc), sem a comprovação da propriedade do terreno e cumprimento de outras formalidades. Configurando-se que o pedido havia sido feito para um “anteprojeto” ou para um mero “estudo de concepção”, a critério da Prefeitura Municipal parece-me que se pode anular o protocolo expedido, passando-se a exigir um “projeto” na pura acepção do termo, este sim devendo agora atender à norma de desempenho.

PERGUNTA 002

Uma obra protocolada antes do dia 19/07/2013 não precisa atender a norma NBR 15575, devendo, contudo, respeitar todas as demais normas técnicas e legislações vigentes. No entanto os projetos complementares (Instalações Prediais, Projeto Executivo, entre outros) com ART's geradas a partir do dia 19/07/2013, deverão estar de acordo com a NBR 15.575? Mesmo a obra não estando?

Ao se falar em “obra protocolada na prefeitura municipal” a norma NBR 15575 considerou o projeto legal, ou seja, o projeto básico de arquitetura. Para todas as obras nestas condições, embora recomendável, não há necessidade de que os projetos complementares (estruturas, sistemas prediais etc) atendam à NBR 15575.

PERGUNTA 003

Gostaria de saber se em um prédio iniciado em 2010, a ser entregue em out/2014, o Manual do Proprietário deve ter referências da norma de desempenho?

A norma de desempenho NBR 15575 – Desempenho de habitações não se aplica à obra mencionada, tendo passado a valer apenas para projetos protocolados nas prefeituras municipais a partir de 19/07/2013. Assim sendo, julgamos que não há nenhuma obrigatoriedade de referenciá-la nos manuais de manutenção (proprietário e áreas comuns) a serem entregues. Todavia, devem ser consideradas as normas relativas à manutenção, NBR 14037 e NBR 5674, válidas respectivamente a partir de 28/08/2011 e 25/08/2012, que têm caráter retroativo e se aplicam a qualquer tipo de edificação (escolas, prédios comerciais etc). Neste particular, a norma NBR 5674 considera que “nos Manuais, para fins de vida útil de projeto – VUP, devem ser considerados aqueles previstos na norma NBR 15575”, o que de certa forma parametriza a durabilidade esperada para os diferentes tipos de edificações.

PERGUNTA 004

Quanto à data para aplicação da norma de desempenho, temos que cada uma das seis partes coloca em “1.2” que “Esta parte da ABNT NBR 15575 não se aplica a:”. Sendo assim, é possível que em uma edificação possa ser exigida a aplicação de uma parte da norma e de outra parte não? Como por exemplo, o “protocolo em órgão competente” para a parte 1 seja considerado o do projeto arquitetônico e para a Parte 6 o do projeto hidrossanitário e com isto a parte 6 seja aplicável e a parte 1 não?

Conforme o texto em vigor, cada parte da ABNT NBR 15575 e, portanto, o conjunto como um todo, não se aplica a obras já concluídas em 19/07/2013, obras em andamento na data da entrada em vigor da Norma (19/07/2013), projetos protocolados nos órgãos competentes até a data da entrada em vigor da Norma (19/07/2013), obras de reformas, retrofit de edifícios e edificações provisórias. Todas as partes da norma devem ser cumpridas, ou seja, todos os elementos devem atender pelo menos ao Nível Mínimo de desempenho; não há possibilidade de que as vedações verticais atendam e a cobertura ou outro elemento não venham a atender. Também não há possibilidade de que a VUP da superestrutura seja

atendida, enquanto a VUP das vedações ou de outros elementos não atendam. O que pode existir é a diferença de níveis de desempenho, dentre os diferentes elementos da obra, por exemplo: entrepiso com isolamento aos ruídos de impacto Nível Mínimo e fachadas com isolamento ao som aéreo Nível Intermediário ou Superior. E assim por diante.

A data de protocolo do projeto na prefeitura é o que vale para todos os efeitos, independentemente de quando ficarão prontos os projetos de hidráulica, elétrica, etc.

PERGUNTA 005

Pelo Guia da CBIC, o Manual de Uso, Operação e Manutenção dos empreendimentos deverá conter um nível bem alto de detalhamento e recomendações. Até que ponto isso é realmente necessário? Um manual com o nível de informações citadas pelo Guia se tornaria bastante volumoso, desestimulando ainda mais a leitura (que, frequentemente, já não ocorre com o padrão atual).

O Manual de Uso, Operação e Manutenção deve ser mesmo bem detalhado, assegurando direitos e deveres tanto para os incorporadores e construtores como para os usuários das construções habitacionais. Este detalhamento decorre inclusive das próprias exigências da norma NBR 14037 – “Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos”.

PERGUNTA 006

Seria possível esclarecer e detalhar os papéis dos agentes envolvidos no processo construtor/incorporador, fornecedores, projetistas e usuários, de forma a definir as responsabilidades e os limites de atuação de cada um?

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.

Construtor

- a) Ao construtor, ou eventualmente ao incorporador, cabe elaborar os Manuais de Uso, Operação e Manutenção, bem como proposta de modelo de gestão da manutenção, em atendimento às normas NBR 14037 e NBR 5674, que devem ser entregues ao usuário da unidade privada e ao condomínio se for o caso quando da disponibilização da edificação para uso.
- b) Os Manuais de Uso, Operação e Manutenção da edificação podem registrar os correspondentes prazos de Vida Útil de Projeto (VUP) e, quando for o caso, os prazos de garantia oferecidos pelo construtor ou pelo incorporador, recomendando-se que esses prazos sejam iguais ou maiores que os apresentados no item 14 do Guia CBIC.

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.

PERGUNTA 007

Como será verificado o atendimento dos requisitos da norma 15575 pelo proprietário e pelos órgãos fiscalizadores?

Entendendo-se como “órgãos fiscalizadores” as prefeituras municipais, parâmetros de desempenho registrados na NBR 15575 e em qualquer outra norma do gênero não são considerados na análise e aprovação de projetos de habitações. Nesses órgãos, a aprovação dos projetos leva em conta o atendimento às leis e às posturas municipais, principalmente os chamados “Códigos de Obras” ou “Códigos de

Edificações”, que consideram uso e ocupação do solo, limites de áreas construídas e gabaritos dos prédios, áreas mínimas de iluminação e ventilação etc.

Os proprietários, em geral, não têm capacidade nem obrigação de “verificar o atendimento aos requisitos da norma” já que vale o preceito fundamental dos modernos processos da qualidade, estabelecendo que “ao fornecedor compete demonstrar a qualidade do produto ou do serviço oferecido no mercado”. É o incorporador e/ou a construtora que deverão, portanto, informar o atendimento aos requisitos da norma, nos diferentes níveis de desempenho (Mínimo, Intermediário ou Superior).

No caso de qualquer dúvida, o proprietário poderá a qualquer tempo dentro do prazo de vida útil recorrer a ensaios e análises específicas (isolação acústica de fachadas, estanqueidade de pisos, etc). Comprovado o não atendimento à norma, o incorporador e/ou a construtora poderão ser responsabilizados inclusive por propaganda enganosa e danos morais. Até o momento, na maioria dos imóveis residenciais a aquisição é feita pela aparência, não se levando em conta a “qualidade embutida” como explica o brilhante professor Luiz Henrique Ceotto. Espera-se, com a norma de desempenho, que o comprador de imóvel residencial fique um pouco mais criterioso, recorrendo até à ajuda de especialistas para a escolha da casa ou do apartamento. Para as pessoas com menos recursos, espera-se que o Estado cumpra essa função.

PERGUNTA 008

Trabalho com projetos legais de habitação coletiva, e, nestes projetos, não específico materiais, revestimentos, tratamentos acústicos, dentre outros, já que a prefeitura não exige estes dados para aprovação. Como iremos nos resguardar juridicamente caso as construtoras utilizem nosso projeto legal para construir, sem contratarem projeto executivo e de interiores?

A norma técnica ABNT NBR 13531 – Elaboração de projetos de edificações - Atividades técnicas - define “Projeto Legal” como sendo “Etapa destinada à representação das informações técnicas necessárias à análise e aprovação, pelas autoridades competentes, da concepção da edificação e de seus elementos e instalações, com base nas exigências legais (municipal, estadual e federal), e à obtenção do alvará ou das licenças e demais documentos indispensáveis para as atividades de construção”.

Projetos legais visam, em primeira e última instância, a atender leis específicas, ou seja, Códigos de Edificações, Códigos Sanitários e outras leis sobre o uso e ocupação do solo, gabarito a ser respeitado, recuos mínimos, disposições mínimas de segurança, saúde e higiene. Nenhuma dessas leis fala em “vida útil de projeto”, “níveis de desempenho” e daí por diante.

Para aprovação do projeto legal, nenhuma Prefeitura Municipal confere, e nem mesmo exige, a apresentação dos projetos disciplinares de fundações, estruturas, segurança contra incêndio, instalações elétricas, elevadores e outros, o que aliás não teria qualquer sentido. As prefeituras também não entram no mérito do atendimento ao programa de necessidades, à adequação da solução proposta, ao custo do empreendimento e aos níveis de desempenho que serão atingidos, tudo isso objeto dos projetos executivos das diferentes disciplinas e da eficiente coordenação/concatenação entre os estes.

O espírito da norma ABNT NBR 15575, quando menciona “conteúdo dos projetos e incumbências dos projetistas”, está se referindo obviamente aos projetos executivos, e não ao projeto legal, o que todavia não fica explicitamente registrado, e que nos parece ser objeto de esclarecimento quando ocorrer a primeira revisão da norma.

Entretanto, ao examinar-se em profundidade o conteúdo da norma, pode-se reconhecer em diversos trechos que ela sempre está se referindo aos projetos executivos, podendo-se mencionar por exemplo, a NBR 15575 – Parte 1. Item 6.2.1 (relativo à implantação da edificação):

- *“Para edifícios ou conjuntos habitacionais com local de implantação definido, os projetos de arquitetura, da estrutura, das fundações, contenções e outras eventuais obras geotécnicas devem ser desenvolvidos com base nas características do local da obra.” Observe-se que ela menciona diversos projetos, mas nunca o projeto legal.*
- *NBR 15575 – Parte 1. Item 8.6 (relativo à segurança estrutural em situação de incêndio): “A avaliação deve ser feita com base na análise do projeto estrutural em situação de incêndio e no atendimento às seguintes normas de projeto estrutural: ABNT NBR 14323, para estruturas de aço e ABNT NBR 15200, para estruturas de concreto”.*

Para prevenir mau uso dos projetos legais, enquanto não acontece a primeira revisão da norma de desempenho, sugerimos introduzir nestes projetos carimbo bem destacado com observação do tipo: “PARA REALIZAR A CONSTRUÇÃO HÁ

NECESSIDADE DOS PROJETOS EXECUTIVOS EM ATENDIMENTO A TODAS AS NORMAS ABNT/INMETRO, PARTICULARMENTE A NBR 13531 E A NBR 15575”.

PERGUNTA 009

Os projetistas terão de definir em projeto as especificações de todos os produtos e equipamentos para a obra? É dever do projetista indicar todos os fabricantes para a construtora, de forma que aqueles atendam à Norma? Os construtores têm algum tipo de responsabilidade compartilhada caso o fabricante do produto especificado no projeto não atenda à Norma em alguma situação específica?

É dever dos projetistas especificar todos os produtos e equipamentos; fabricantes? Não. Pelo Código Civil, “ao construtor compete dominar a arte de construir”. No caso de patologias, os construtores serão os primeiros a serem acionados. Há sim responsabilidade compartilhada, com direito de regresso contra projetistas, fabricantes, prestadores de serviço e fornecedores em geral.

PERGUNTA 010

Os “Ensaio de tipo”, em que são realizados ensaios em um protótipo para verificar o atendimento a uma especificação técnica, se aplicam em quais casos? Qual a frequência de realização desses ensaios se a metodologia construtiva não sofrer alterações significativas ao longo dos anos? No caso de incêndio, muitos ensaios dependem dos materiais selecionados. Até que ponto esses ensaios são responsabilidade do construtor? Quais informações os fornecedores e fabricantes passam a ser “obrigados” a fornecer quanto à ignitibilidade, propagação superficial das chamas e geração de fumaça?

Ensaio de tipo são realizados para determinar as características de um produto, que depois deverão ser repetidas na produção em série. Tais características deverão ser mantidas e verificadas por amostragem nos sucessivos fornecimentos. Exemplos de aplicação: janelas, portas, sistemas de pintura etc.

Informações sobre as características dos produtos, seja no que diz respeito a ensaios de comportamento sob ação do fogo como no que tange a qualquer outro

comportamento, são sempre de responsabilidade do produtor (responsável pelo fato do produto).

Projetistas, especificadores e construtores devem exigir essas informações.

PERGUNTA 011

A ABRASIP (Associação Brasileira de Engenharia de Sistemas Prediais) e o SECOVI-SP lançaram recomendações técnicas de projeto para atendimento à Norma 15575. Outras instituições possuem documentos semelhantes?

Algumas empresas privadas, escritórios de arquitetura e construtoras vêm desenvolvendo tais recomendações, como por exemplo a ASBEA (Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura). Até a data da presente publicação, não tínhamos notícia sobre a publicação deste material.

PERGUNTA 012

Foi divulgado que a partir de 19/07/2013 já está sendo aplicável à construção de edifícios a NBR 15575, mas qual é o documento da obra que simboliza este marco inicial? Protocolo na prefeitura/órgão competente ou data do alvará de construção?

O documento que caracteriza a obrigatoriedade de cumprimento da norma NBR 15575 é o protocolo emitido pela prefeitura municipal onde fica registrada a data do recebimento do projeto para o qual foi solicitada aprovação. Ou seja, projetos cujos pedidos de aprovação foram protocolados antes do dia 19/07/2013 não precisam atender a norma NBR 15575, devendo contudo respeitar todas as demais normas técnicas e legislações vigentes.

PERGUNTA 013

Gostaria de saber o que deve mudar no memorial descritivo do projeto arquitetônico. Como ele deve ser apresentado a partir de agora? O que deve constar? Existem alguns exemplos que possam nos orientar?

Os memoriais descritivos devem trazer informações detalhadas dos materiais e componentes a serem empregados na construção. Por exemplo, quando for especificada “alvenaria em blocos vazados” deve ser informada a natureza e dimensões dos blocos vazados, características térmicas e acústicas requeridas, forma de assentamento (juntas preenchidas, em amarração etc), traços das argamassas de assentamento e revestimento, necessidade de vergas e contravergas, formas de vinculação com pilares e vigas, forma de fixação de peças suspensas, etc.

Os memoriais descritivos devem ainda sempre fazer menção às correspondentes normas técnicas brasileiras (e, na sua inexistência, internacionais ou estrangeiras), pormenorizando o material que deve ser utilizado. Por exemplo, não basta especificar “porta de entrada em madeira”, havendo necessidade de estipular: a) Devem ser atendidas, nas suas versões mais atuais, as normas ABNT NBR 15930-1: “Porta de madeira para edificações – Parte 1: Terminologia e simbologia”; ABNT NBR 15930-2: “Porta de madeira para edificações – Parte 2: Requisitos b) O memorial deve conter quadro geral de portas, indicando ambientes, quantidades, modelos (uma ou duas folhas com ou sem visor etc), estrutura da folha/tipo de núcleo (maciço, vazado, sarrafeado, tipo colmeia etc), dimensões de cada porta, sentido de abertura, acabamento das faces, características acústicas etc c) O projeto/memorial devem indicar os correspondentes vãos nas alvenarias, a presença de vergas ou outros reforços, cota final, tipo e acabamento de soleiras, a forma de fixação de marcos ou contramarcos etc.

Ou seja, no exemplo citado há necessidade de conhecimento dos diversos tipos de portas existentes no mercado brasileiro e do domínio do conteúdo das normas técnicas referenciadas. Expressões genéricas como “piso antiderrapante”, “janela acústica”, “tinta resistente aos raios ultravioleta” sem quantificação da característica mencionada devem ser evitadas a todo custo. Expressões como “manta asfáltica marca Vedatudo ou SIMILAR” não podem ser utilizadas, podendo-se em casos específicos aceitar “produto tal ou com DESEMPENHO EQUIVALENTE”.

PERGUNTA 014

Gostaria de saber, em relação à resposta dada sobre os memoriais descritivos, se o formato apresentado é válido para todos os tipos de projetos habitacionais, bem como obrigatoriedade no padrão apresentado, e se isso muda também no padrão de memorial descritivo elaborado para registro de incorporação dos empreendimentos?

O formato apresentado é válido para qualquer tipo de projeto habitacional e também para os comerciais, industriais e outros. É apenas uma sugestão, podendo ser utilizado qualquer outro formato, desde que reúna informações concretas sobre os materiais, componentes e serviços a serem executados.

Informações genéricas, como por exemplo “manta acústica que atende a norma NBR 15575” não são válidas, já que não expressa quanto efetivamente promove de isolamento acústico ou qual a intensidade sonora máxima atingida no ambiente sob o piso acústico, parâmetros que, além das características da manta, dependem do tipo de laje, espessura, dimensões em planta do ambiente etc.

Para o registro de incorporação, não há necessidade de especificarem-se minuciosamente todas as características técnicas de todos os materiais, componentes e equipamentos a serem utilizados.

PERGUNTA 015

Onde posso encontrar um modelo de base desse memorial? O memoriais e os desenhos com a VUP estabelecidos pelos projetistas são exigidos legalmente em que fase de projeto? E deverão ser entregues ao cliente em que fase de projeto?

Modelos, nem sempre completos ou muito organizados, podem ser encontrados em livros de técnicas de construção civil, manuais ou catálogos de fornecedores, procedimentos de execução (PES) ou inspeção de serviços (PIS) e mesmo em normas ABNT sobre apresentação de projetos ou execução de serviços específicos (alvenarias, piso cerâmico etc).

Não há necessidade de um modelo único, mas sim a necessidade de conhecimento da normalização técnica e das diversas modalidades de produtos abrangidos numa mesma norma. Por exemplo, não basta especificar “placa cerâmica para piso que atenda à norma NBR 13818”, pois esta norma inclui produtos com absorção de água desde 0,5% até 20% ou mais, classe de resistência ao desgaste PEI desde 1 até 5, diferentes classes de resistência ao manchamento etc.

Desta forma, se especificarmos genericamente “placa cerâmica para piso que atenda à norma NBR 13818”, qualquer produto fornecido estará atendendo ao pedido.

PERGUNTA 016

Em que momentos teremos que adequar o Sistema de Qualidade (ISO 9001:2008 e PBQP-H) à norma de desempenho? Qual a melhor forma recomendada para esta adequação?

A série ISO 9.000 estabelece diretrizes para planejamento, implantação, acompanhamento, aferição de resultados e retroalimentação dos sistemas de gestão da qualidade como um todo, isto é, englobando os diversos setores de uma organização: compras, administração, produção etc. O sistema de gestão deve valer-se de orientações estratégicas, instruções administrativas, procedimentos operacionais e diversos outros instrumentos, dentre eles as normas técnicas ABNT/INMETRO no caso do Brasil.

Deste ponto de vista, a norma de desempenho NBR 15575, que foca qualidades técnicas da construção habitacional e suas partes, é apenas mais uma norma técnica a ser seguida, embora se deva reconhecer sua maior complexidade em relação às normas prescritivas tradicionais. Assim sendo, as diretrizes e exigências da NBR 15575 devem ser paulatinamente agregadas aos processos de produção e controle das edificações habitacionais, passando tais exigências a ser incorporadas aos que normalmente integram os processos de qualidade das empresas que compõem a cadeia da construção civil (projetistas, construtores, etc).

O momento de incorporar começa obrigatoriamente a partir de 19/07/2013, data em que entrou em exigibilidade a norma de desempenho.

PERGUNTA 017

Como poderemos correlacionar a norma NBR 15575, para edificações empresariais?

A norma NBR 15575 aplica-se tão somente a edificações habitacionais, ou seja, aquelas destinadas à moradia de pessoas. Segundo Dr. Carlos Del Mar (palestra no seminário Desempenho realizado no IPT nos dias 17 e 18/02/2014), o conceito de moradia pode ser estendido para os flats/apart-hotéis, mas não para os hotéis comuns, motéis e outras edificações, em geral de curta permanência.

Mesmo não se aplicando diretamente a prédios corporativos, escolas, hospitais e outros, a norma de desempenho parametrizará desempenhos térmico e acústico, estanqueidade à água e outras propriedades requeridas das edificações de qualquer espécie, particularmente a durabilidade. Assim é que, ao se exigir vida útil de projeto de no mínimo 50 anos para a estrutura de concreto armado de uma edificação habitacional, não há como não se exigir número igual ou superior para um edifício de escritórios, uma repartição pública, uma escola, um hospital e até mesmo uma ponte ou um viaduto.

Até mesmo pela inexistência de outras referências oficiais, a norma NBR 15575 deve balizar decisões jurídicas e orientar o meio técnico para o desenvolvimento de outras normas técnicas contemplando outros tipos/destinações de edificações.

PERGUNTA 018

Qual o prazo de garantia de pisos?

Prazos de garantia aparecem como recomendações no Anexo D da NBR 15575 – Parte 1. Tal anexo é informativo, não tendo, portanto, caráter de obrigatoriedade. Relativamente aos pisos, em função dos diferentes materiais e dos tipos de falhas passíveis de ocorrerem, são indicados prazos de garantia desde um ano até cinco anos, conforme Tabela seguinte.

Tabela D.1 – Prazos de garantia

Sistemas, elementos, componentes e instalações	Prazos de garantia recomendados			
	1 ano	2 anos	3 anos	5 anos
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, piso acabado em concreto, contrapiso		Destacamentos, fissuras, desgaste excessivo	Estanqueidade de pisos em áreas molhadas	
Revestimentos especiais (fórmica, plásticos, têxteis, pisos elevados, materiais compostos de alumínio)		Aderência		
Selantes, componentes de juntas e rejuntamentos	Aderência			

PERGUNTA 019

No caso de eletrodomésticos, como fogão, forno, triturador, entregues como partes integrantes do apartamento, como funcionam os prazos de garantia? Normalmente o prazo de garantia oferecido pelo fabricante do equipamento é de 1 ano a partir da data de compra e, na maioria das vezes, quando da entrega das chaves do imóvel ao cliente ou da emissão do HABITE-SE o prazo de garantia do fabricante já expirou?

Os equipamentos indicados devem merecer o mesmo tratamento estabelecido para bombas de sucção e recalque, equipamentos de pressurização, aquecimento

de água, condicionamento de ar, filtragem, combate a incêndio, automação de portões, elevadores e outros, sendo que neste caso o Anexo D da norma NBR 15575 – Parte 1 apresenta como recomendação o prazo de garantia de um ano contra falhas na instalação e/ou defeitos de funcionamento.

Para os equipamentos mencionados pode-se tentar um acordo junto ao fornecedor de cada equipamento, para que o prazo de garantia do fabricante passe a vigorar a partir da data de entrega das chaves/termo de recebimento de cada apartamento. No caso de insucesso, parece-nos que a construtora e/ou a incorporadora terão de arcar com a responsabilidade da garantia, sendo que é prática usual do mercado oferecer garantia de no mínimo 6 (seis) meses para apartamentos cuja venda ocorra depois de encerrados os prazos de garantia contados a partir da expedição do Auto de Conclusão/Habite-se.

Vale recordar que todos os prazos de garantia previstos na norma NBR 15575 têm caráter de recomendação, ou seja, não necessariamente precisam ser cumpridos, representando, contudo, forte diferencial na imagem corporativa e na imagem do produto imobiliário oferecido.

PERGUNTA 020

Quais mudanças a NBR 15575 confere aos laboratórios da construção civil? Quais medidas devem ser adotadas?

A NBR 15575 não trata especificamente da atuação de laboratórios, mas sim do desempenho de edificações. Os ensaios e avaliações laboratoriais são meios para se demonstrar o atendimento de um produto, sistema construtivo ou até da edificação como um todo aos critérios estabelecidos tanto nessa norma como nas demais normas técnicas nacionais.

A NBR 15575 não torna compulsória a realização de ensaios e nem a certificação do produto “edificação”. A norma também não obriga que os laboratórios busquem a acreditação de seus ensaios junto ao INMETRO. Contudo, a NBR 15575 estabelece, no item 6.3.1 da Parte 1, para fins de avaliações de desempenho, que “Os requisitos de desempenho previstos nesta Norma devem ser verificados aplicando-se os respectivos métodos de avaliação explicitados nas suas diferentes partes.” Assim, não são reconhecidos para fins de avaliação, ensaios realizados em condições diferentes, simplificadas, reduzidas em relação ao prescrito nos métodos de

ensaio que não sejam capazes de “produzir uma interpretação objetiva sobre o comportamento esperado do sistema nas condições de uso definidas”, como, por exemplo, determinação de R_w em salas práticas ao invés de câmaras reverberantes; resistência ao fogo de paredes em corpos-de-prova com dimensões menores que o especificado; comportamento sob ação de impacto de corpo mole em trechos de parede sem que as vinculações estejam devidamente representadas etc.

Neste contexto, ensaios feitos em laboratórios ou mesmo em campo, mas cujas condições não atendam plenamente ao disposto nos métodos de ensaio são entendidos como de natureza exploratória ou de desenvolvimento de produto ou mesmo de controle interno da qualidade do produtor. Observa-se que há uma nota no final do item 6.1 da Parte 1 que recomenda que “a avaliação do desempenho seja realizada por instituições de ensino ou pesquisa, laboratórios especializados, empresas de tecnologia, equipes multiprofissionais ou profissionais de reconhecida capacidade técnica”. Desta forma, as avaliações não devem, obrigatoriamente, ser realizadas em laboratórios. A escolha de quem fará a avaliação deve ser feita com base na credibilidade do organismo/equipe de avaliação e reconhecimento/aceitação do resultado pelo comprador, sociedade, governo, judiciário etc.

PERGUNTA 021

Se eu realizar um ensaio em meu sistema construtivo para cada item da norma (piso, vedações, etc) e caso sejam aprovados há necessidade de replicar em todas as obras, sempre da mesma forma? Existe a necessidade de realizar ensaios em cada obra que fizer?

Caracterizado um componente ou um sistema construtivo, de acordo com a NBR 15575, não há necessidade da repetição das análises e ensaios iniciais de desempenho. Resta comprovar, em cada nova obra, que se está efetivamente empregando o que de fato foi previamente avaliado, havendo necessidade apenas da realização de ensaios de recebimento dos diferentes materiais e componentes que estão sendo empregados.

No caso de componentes e sistemas que contem com DATEC – Documento de Avaliação Técnica, emitido de acordo com as diretrizes do SINAT – Sistema Nacional de Avaliações Técnicas no âmbito do PBQPh, e estando o DATEC dentro do seu prazo de validade, a própria instituição técnica que o emitiu fica responsável

pela supervisão do controle da qualidade exercido pelo produtor e também por averiguar se o produto que recebeu o DATEC não está sendo modificado.

PERGUNTA 022

Gostaria de saber se a norma de desempenho determina algum valor mínimo para a espessura de lajes maciças em projetos residenciais?

Na introdução da Parte 1 da NBR 15.575 é dito:

Normas de desempenho são estabelecidas buscando atender aos requisitos dos usuários, que, no caso desta Norma, referem-se a sistemas que compõem edificações habitacionais, independentemente dos seus materiais constituintes e do sistema construtivo utilizado.

O foco desta Norma está nos requisitos dos usuários para o edifício habitacional e seus sistemas quanto ao seu comportamento em uso e não na prescrição de como os sistemas são construídos.

Assim, não é apresentada espessura mínima de lajes maciças ou de qualquer outro elemento da edificação, mas sim os vários desempenhos desejados, cabendo ao projetista definir as características que atenderão aos critérios especificados.

PERGUNTA 023

Avaliando que hotéis são categorizados como habitação transitória/temporária, gostaria de saber se novos projetos de hotéis devem estar de acordo com a norma de desempenho?

O texto da norma NBR 15575 foi pensado, desenvolvido, analisado e aprovado levando-se sempre em conta “habitações de caráter permanente”, ou seja, casas térreas, sobrados e prédios de apartamentos. Nunca se pensou aplicá-la a albergues, motéis, hotéis, pousadas e outras construções do gênero, o que todavia não ficou explicitamente registrado e que nos parece requerer esclarecimento quando ocorrer a primeira revisão da norma.

Além das casas e apartamentos tradicionais, ajuizamos que a norma também deve ser aplicada aos apart-hotéis e aos lofts, entendidos estes últimos como

“apartamentos de pequenas dimensões”, ou seja, habitações de caráter permanente com menos espaço e maior funcionalidade, racionalização do uso de energia, etc. Todavia, do ponto de vista jurídico, enquanto não ocorrer a primeira revisão da norma, sempre haverá espaço para especulações, devendo os empreendedores tomar as devidas precauções (por exemplo, consulta formal à ABNT indagando se a norma NBR 15575 se aplica a hotel).

Alguém poderá ainda indagar se uma pessoa que decide morar permanentemente em um hotel normal não poderia exigir o cumprimento da norma, ao que se poderia contra-argumentar: e se a pessoa decidisse morar numa barraca de acampamento ou num automóvel estacionado no seu terreno, poderia também exigir o cumprimento da norma pelo fabricante da barraca ou pela montadora?

PERGUNTA 024

Qual a definição de “terraços” no item 9.1.1 da parte 3 da norma? As varandas dos apartamentos estão sendo consideradas como “terraços” neste mesmo item?

Analisando-se o texto do Critério 9.1.1 da NBR 15575 – Parte 3 (coeficiente de atrito dinâmico), parcialmente transcrito na própria pergunta, e as definições de áreas molhadas e áreas molháveis (itens 3.6 e 3.7 da mesma norma) pode-se chegar às seguintes conclusões:

- *a norma exige para o piso um coeficiente mínimo de atrito sempre que se tratar de área molhada (sujeita à formação de filme de água sobre o piso – caso dos banheiros com chuveiro, áreas de serviço e áreas descobertas em geral, independentemente do nome que possam receber);*
- *a norma exige um coeficiente mínimo de atrito em situações especiais, que possam favorecer o escorregamento das pessoas mesmo em áreas secas da edificação habitacional (rampas ou escadas de uso comum) ou áreas sujeitas a respingos de água (citando-se no caso os terraços).*

Portanto, parece-nos que o termo “terraço” que aparece no Critério 9.1.1 refere-se às áreas cobertas sujeitas a respingos de água de chuva, denominadas nas diferentes regiões do Brasil como terraços, alpendres, sacadas, varandas e outras designações. Tal espaço, com esses diferentes nomes, pode ser definido como

“área externa de uma edificação, coberta, adjacente e interligada ao seu corpo principal, sendo área privativa nos edifícios multifamiliares e, rotineiramente, não computável na área total construída”.

PERGUNTA 025

A norma estabelece alguma exigência ou recomendação quanto à medição individualizada de água fria e quente?

Quanto à medição individualizada de água, não há nenhuma recomendação explícita na norma de desempenho. Todavia, a norma recomenda “atendimento à normalização e à legislação vigentes”, nas quais certamente, aparecem recomendações para a adoção de medição individualizada.

PERGUNTA 026

Não encontrei nenhuma norma a respeito de bancadas de pedra e cuidados na sua instalação. Existe algum dado técnico sobre este assunto?

Não foram formulados critérios relativos às ações sobre bancadas, tampos de pia e outros, ou seja, a NBR 15575 não especifica as cargas atuantes que devam ser consideradas, o que possivelmente será tratado na primeira revisão do conjunto normativo. Entretanto, o item 9.2.3 (Premissas de projeto), alínea “g” da NBR 15575 – Parte 1, estabelece que “devem ser previstas no projeto e na execução formas de minimizar, durante o uso da edificação, o risco de ferimentos ou contusões em função da dessolidarização ou da projeção de materiais ou componentes a partir das coberturas e das fachadas, tanques de lavar, pias e lavatórios, com ou sem pedestal, e de componentes ou equipamentos normalmente fixáveis em paredes”.

Considerando que a norma apresenta uma menção qualitativa explícita e que há considerável risco de solicitações, particularmente por parte de crianças, recomenda-se admitir nos projetos pelo menos certa capacidade resistente a cargas estáticas, aplicadas sempre na posição mais desfavorável, sugerindo-se por exemplo:

- carga concentrada de 800N sem que o elemento apresente destacamentos ou deslocamentos superiores a 5mm;

- carga concentrada de 1200N, sem a ocorrência de ruptura, tombamento ou outra forma de instabilização.

PERGUNTA 027

Drywall é bricolagem ou faça você mesmo? Para uma divisória em drywall 2.80m x 1.87m, numa cozinha em apartamento, no Rio de Janeiro, sou obrigada a contratar arquiteto e ter ART?

Paredes em drywall contam com normas específicas da ABNT/INMETRO, não sendo comumente consideradas como bricolagem. Pela fria letra da lei (norma NBR 16280/2014 – “Reforma em edificações — Sistema de gestão de reformas — Requisitos”) há necessidade sim de profissional habilitado, sendo ele arquiteto, engenheiro civil ou tecnólogo.

Todavia, parece-nos que a simples montagem de uma pequena divisória leve não se constitui propriamente em reforma. Se estivermos corretos, poderíamos nos basear na norma NBR 5674/2012 – “Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção”, contratando para tanto uma empresa capacitada, cuja definição na referida norma é: “organização ou pessoa que tenha recebido capacitação, orientação e responsabilidade de profissional habilitado e trabalhe sob responsabilidade de profissional habilitado”.

Em outras palavras e sem querer contrariar a norma 16280 (que, aliás, encontrava-se em processo de revisão na data da presente publicação), parece-nos que o serviço poderia ser realizado por profissionais treinados/habilitados pelas próprias empresas que fornecem o sistema de paredes mencionado (Knauff, Placo, Lafarge etc). Na execução da parede tais profissionais certamente levariam em conta a segurança estrutural, a necessidade de isolamento acústica, a necessidade de emprego de chapas resistentes ao fogo, o risco de perfuração de tubulações ou danificação de armaduras de peças de concreto armado nas operações de pinagem etc.

PERGUNTA 028

Solicito esclarecimento se o requisito 7.3 da NBR 15575 - 5 em sua íntegra se aplica a coberturas de garagem projetadas no térreo, ou seja, temos que fazer ensaios nestes elementos também? Da mesma forma pergunto se o critério 7.2.2 também se aplica à cobertura de garagens.

O requisito 7.3 e o critério 7.2.2 que constam da norma NBR 15575 – Parte 5 referem-se respectivamente às solicitações dinâmicas e à ação simultânea de três cargas concentradas de 100 kN em sistemas de coberturas e em coberturas-terraço acessíveis aos usuários. Assim sendo, caso a cobertura de garagem mencionada seja acessível às pessoas, deverá atender integralmente ao requisito e ao critério mencionados. Caso contrário, deverá atender às demais solicitações previstas na norma (cargas decorrentes da ação do vento, caminhamento de pessoas/ sobrecargas decorrentes das operações de montagem e de manutenção, etc).

PERGUNTA 029

Para comprovação de atendimento aos critérios 8.2.1 e 8.3.1 da Norma NBR 15575 - Parte 5 podemos nos valer de relatórios de ensaios dos fornecedores de materiais (tintas, argamassas, placas cerâmicas, esquadrias de madeira/metálicas, vidros, etc)?

Pode e deve se valer de relatórios de ensaios, recomendando-se nesse caso que os ensaios tenham sido executados por organizações de reconhecida competência, de preferência laboratórios/ensaios acreditados pelo INMETRO. Recomenda-se ainda verificar se o produto fornecido corresponde exatamente àquele que foi ensaiado e também que o relatório de ensaios não tenha sido expedido há mais de dois anos.

PERGUNTA 030

Como atender ao requisito 15.2 - Proliferação de micro-organismos se não há legislação municipal ou estadual que estabeleça parâmetros? Favor fornecer exemplos de legislação que fixe esses critérios para que possamos entender a dificuldade em atender ao item.

Os ambientes não devem favorecer o desenvolvimento de bactérias, fungos, algas, protozoários e outros agentes patogênicos, incluindo larvas de insetos (além de cupins, roedores etc).

A exigência é eminentemente qualitativa, não nos parecendo absolutamente necessário quantificar “quantos vírus por metro quadrado podem ter seu

desenvolvimento favorecido num ambiente insalubre” ou “quantas bactérias por metro cúbico devem ser toleradas no quarto do bebê”.

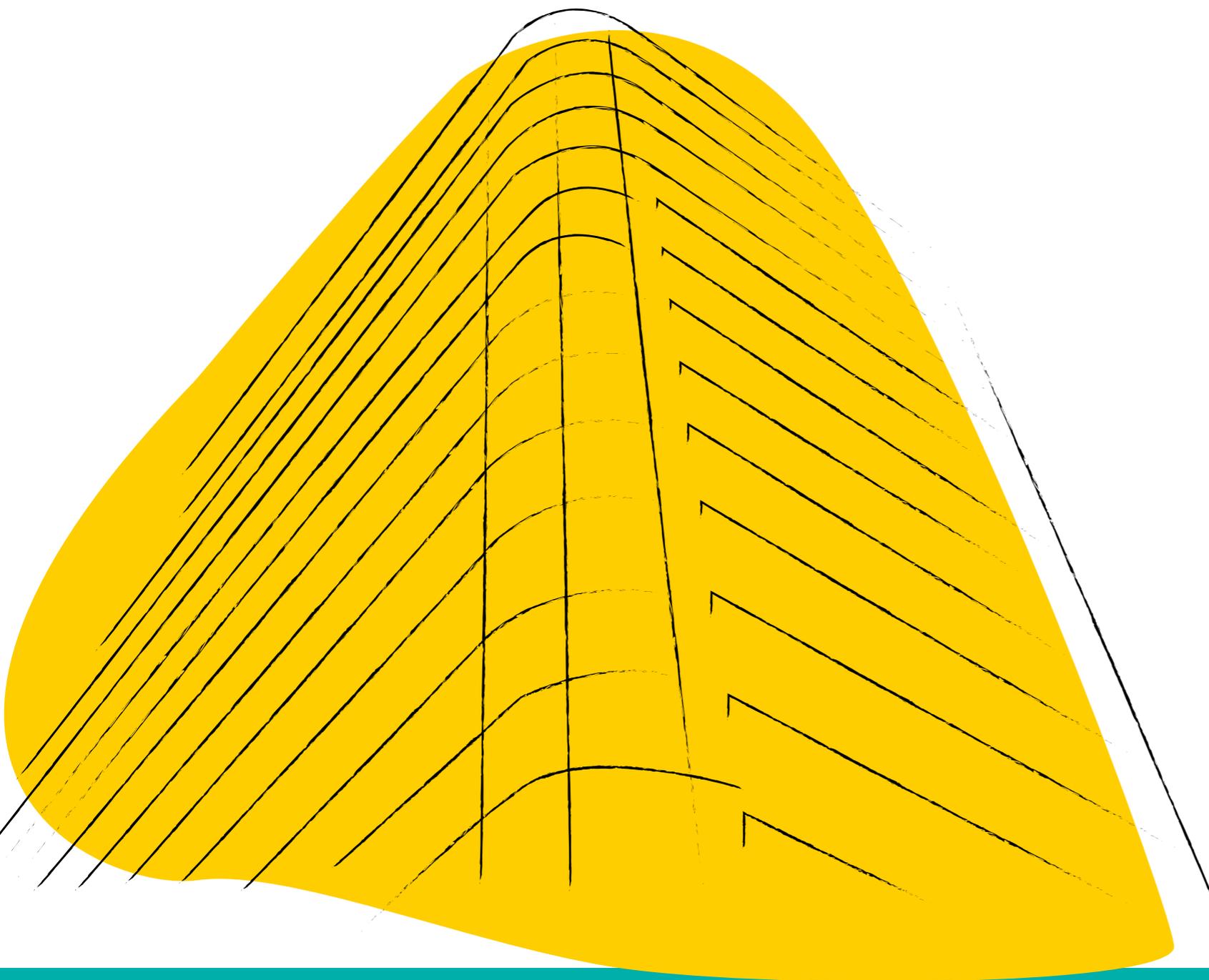
Recomendamos leitura atenta dos Códigos Sanitários federal, dos estados e dos municípios, e dos compêndios de saúde pública que tratam do assunto. Lembramos ainda que uma edificação bem projetada do ponto de vista de insolação, ventilação, impermeabilização e drenagem eficiente dos ambientes molháveis, sem risco de umidade ascensional do solo ou infiltração de água de chuva, atende plenamente ao requisito questionado.

PERGUNTA 031

A CBIC conhece alguma publicação que resume em uma planilha todos os critérios e qual a parte da norma com o seu impacto. Exemplo: transmitância térmica de coberturas - Crit.11.2.1 Parte 5 outro exemplo: estrutura e vedações externas estruturais - casas térreas - Crit 7.5.1 - Parte 4.

Não existe propriamente uma planilha, até porque há um grande número de requisitos e critérios de desempenho. A publicação da CBIC intitulada “Desempenho de Edificações Habitacionais – Guia Orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575” apresenta as diferentes exigências da norma listando os respectivos requisitos e critérios estabelecidos nas diferentes partes da norma, como por exemplo: Resistência a impactos de corpo mole - REQ 7.3 – PT 2, CRIT 7.4.1 – PT 4, CRIT 7.5.1 – PT 4, CRIT 7.3.1 – PT 5, significando que o assunto é contemplado pelo Requisito 7.3. da Parte 2, Critério 7.4.1 da Parte 4, Critério 7.5.1 da Parte 4, Critério 7.3.1 da Parte 5 da norma, e assim por diante.





PARTE 1

2. DESEMPENHO ESTRUTURAL

PERGUNTA 032

Quando a Norma de Desempenho se refere à “modelagem do comportamento do conjunto dos materiais e componentes que constituem o sistema” para análise do comportamento da estrutura com aplicação de todas as cargas e ações (estáticas e dinâmicas) em relação aos deslocamentos, abertura de fissuras e controle das flechas, simulando inclusive eventuais problemas na execução (retirada precoce de escoramentos, por exemplo), existe algum processo ou análise diferente do que é feito atualmente pelos projetistas de estruturas? O que ficou mais rigoroso em relação a estas análises?

A análise estrutural é exatamente a mesma prevista na NBR 6118. Todavia, há necessidade de cuidado muito maior na verificação dos estados limites de serviço, particularmente estados limites de formação de fissuras e de abertura de fissuras, de deformações excessivas, de vibrações excessivas, etc.

Pelo que lembro, não há nenhuma menção quanto à simulação de falhas de execução da estrutura, como retirada precoce de cimbramento, sobrecargas na fase de execução e outras. Na execução da estrutura deve ser obedecida a norma NBR 14931 – “Execução de estruturas de concreto – Procedimento”.

PERGUNTA 033

Projeto estrutural: é necessário contratar um segundo calculista para auditar o projeto estrutural do primeiro? Como isto funcionará?

De acordo com a norma NBR 6118/2014:

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.

5.3.3 O contratante também definirá em comum acordo com o projetista, as demais prerrogativas, exigências e necessidades para atendimentos a esta Norma, sempre que alguma tomada de decisão resultar em responsabilidades presentes e futuras de ambas as partes.

5.3.4 A avaliação da conformidade do projeto deve ser realizada antes da fase de construção e, de preferência, simultaneamente com a fase de projeto.

5.3.5 A Seção 25 estabelece os critérios de aceitação do projeto, do recebimento do concreto e aço e da confecção do manual de utilização, inspeção e manutenção.

PERGUNTA 034

A Norma fala muito dos ensaios de corpo mole e de corpo duro. Estes ensaios podem ser realizados apenas uma vez em um protótipo que reproduza as práticas construtivas da construtora e sempre que novas práticas forem implementadas ou é necessário realizar por amostragem em cada empreendimento? Cada obra precisa ter um laudo de terceira parte?

Os ensaios podem ser realizados apenas uma vez em protótipo ou na própria obra, sempre reproduzindo as práticas construtivas. Sempre que houver mudança na prática construtiva ou na adoção de novo sistema construtivo, há necessidade de ensaios.

Não há necessidade de realizar amostragem em cada empreendimento. Não há necessidade de cada obra possuir um laudo de terceira parte.

PERGUNTA 035

O Guia da CBIC comenta na página 73 que existe inconsistência entre os limites do ensaio de corpo duro para pisos. Existem outras inconsistências ou choques de informações ao longo das seis partes da Norma que merecem atenção especial?

Relativamente à exigência de resistência a impactos de corpo duro para pisos, há evidente confusão entre estado limite de serviço (em que não deve haver danos como fissuras e estilhaçamentos) e estado limite último (em que não deve haver ruptura/transpassamento do piso).

Para as cargas de serviço, sem que ocorram fissuras, estilhaçamentos e outras falhas, recomendo exigência de resistência a impactos de corpo duro de 0,3J (nível mínimo de desempenho), 0,6J (intermediário) e 1J (nível superior), para qualquer tipo de piso (placas de rocha, cerâmica, cimentado etc).

Desconhecemos outras inconsistências como esta.

PERGUNTA 036

Limite de deformação vertical para divisórias: limite NB-1 = L/250 ou 25mm; limite pela norma de desempenho = L/600. A norma de desempenho apresenta uma limitação muito mais severa. Isto está sendo seguido?

Conforme Tabela 1 da NBR 15575-4 e Tabela 13.3 da NBR 6118, a seguir transcritas, há de fato discrepância significativa entre os limites especificados, havendo necessidade de revisão destes valores nas duas normas.

Tabela 1 – Deslocamentos - limites para cargas permanentes e cargas acidentais em geral.

Razão da limitação	Elemento	Deslocamento-limite	Tipo de deslocamento
Visual/insegurança psicológica	Pilares, paredes, vigas, lajes (componentes visíveis)	L/250 ou H/300 ⁽¹⁾	Deslocamento final incluindo fluência (carga total)
Destacamentos, fissuras em vedações ou acabamentos, falhas na operação de caixilhos e instalações	Caixilhos, instalações, vedações e acabamentos rígidos (pisos, forros, etc.)	L/800	Parcela da flecha ocorrida após a instalação da carga correspondente ao elementos em análise (parede, piso, etc.)
	Divisórias leves, acabamentos flexíveis (piso, forros e tc)	L/600	

Destacamentos e fissuras em vedações	Paredes e/ou acabamentos rígidos	L/500 ou H/500 ⁽¹⁾	Distorção horizontal ou vertical provocada por variações de temperatura ou ação do vento, distorção angular de vida ao recalque de fundações (deslocamentos torais)
	Paredes e acabamentos flexíveis	L/400 ou H/400 ⁽¹⁾	

H – é a altura do elemento estrutural.
 L – é o vão teórico do elemento estrutural.
 (1) Para qualquer tipo de solicitação, o deslocamento horizontal máximo no topo do edifício deve ser limitado a $H_{total}/500$ ou 3cm, respeitando-se o menor dos dois limites.
 NOTA: Não podem ser aceitas falhas, a menos aquelas que estejam dentro dos limites previstos nas normas prescritivas específicas.

Tabela 13.3 – Limites para deslocamentos

Tipo de efeito	Razão da limitação	Exemplo	Deslocamento a considerar	Deslocamento-limite
Aceitabilidade sensorial	Visual	Deslocamentos visíveis em elementos estruturais	Total	ℓ/250
	Outro	Vibrações sentidas no piso	Devido a cargas acidentais	ℓ/350
Efeitos estruturais em serviço	Superfícies que devem drenar água	Coberturas e varandas	Total	ℓ/250 ^a
	Pavimentos que devem permanecer planos	Ginádios e pistas de Boliche	Total	ℓ/300+ contraflecha b
			Ocorrido após a construção do piso	ℓ/600
Elementos que suportam equipamentos sensíveis	Laboratórios	Ocorrido após nivelamento do equipamento	De acordo com a recomendação do fabricante do equipamento	

Efeitos em elementos não estruturais	Paredes	Alvenaria, caixilhos e revestimentos	Após a construção da parede	$\ell/500^c$ e 10mm e $e = 0,0017 \text{ rad}^D$
		Divisórias leves e caixilhos telescópicos	Ocorrido após a instalação da divisória	$\ell/250^c$ e 25mm
		Movimento lateral de edifícios	Provocado pela ação do vento para combinação frequente ($\Psi_1 = 0,30$)	H/1 700 e Hi/850e entre pavimentosf
		Movimentos térmicos verticais	Provocado por diferença de temperatura	$\ell/400^c$ e 15mm

PERGUNTA 037

Norma de desempenho: limite deslocamento horizontal no topo do edifício é o menor valor entre H/500 ou 3cm. Na NB-1 não temos a limitação de 3 cm. Para edifícios em Fortaleza que, em sua maioria, tem aproximadamente 40m de altura, 3 cm significa H/1333,33. Em outras regiões temos edifícios com mais de 90m, o significa uma relação limite igual a H/3000. Estrutura extremamente rígida.

As normas NBR 6118 e NBR 15575 encontram-se em plena vigência, sendo equivalentes em termos de exigibilidade. As duas devem ser atendidas concomitantemente, prevalecendo, portanto, aquela mais exigente (no item em questão, a NBR 15575).

40m de altura representa aproximadamente 14 ou 15 pavimentos. Para esta altura, a exigência nos parece perfeitamente válida.

Para 30 ou 40 pavimentos, não nos parece coerente. Considero que cabe pedido à ABNT para revisão da 15575, com argumentação técnica consistente. Por exemplo, a própria dissonância em relação à NBR 6118.

PERGUNTA 038

Na página 73 do Guia CBIC consta na Tabela 16 o tipo de impacto e valores diferentes dos apresentados na norma (Tabela 1 parte 6). Favor corrigirem

Obrigado pela observação. De fato, por problema de edição, a tabela mencionada foi transcrita de forma errada, devendo ser corrigida numa das próximas edições do Guia. Abaixo, a tabela com os valores corretos:

Tabela 1 — Impactos atuantes em tubulações aparentes

Tipo de impacto	Energia	
	Impacto de utilização	Impacto limite
Corpo mole	120 J	240 J
Corpo duro	2,5 J	10 J

PERGUNTA 039

Quanto às cargas suspensas, existem referenciais para nos basear, uma vez que o Manual do Proprietário deve conter tal informação? Precisariamos de uma tabela nos moldes da Tabela 24 do Manual da CBIC, porém desenvolvido para cargas suspensas nos diferentes modelos construtivos das vedações. Já existe?

Desconhecemos a existência de uma única tabela resumindo o comportamento dos diferentes tipos de vedações. Fabricantes de drywall já dispõem de valores, disponibilizados no site da Associação Drywall (<http://www.drywall.org.br/>) ou dos próprios fabricantes (Placo, Knauff, Lafarge etc).

Os fabricantes de componentes para alvenaria (tijolos, blocos vazados ou maciços de concreto, concreto celular, cerâmica etc) vêm encomendando ensaios de seus produtos, esperando a divulgação dos resultados logo em breve, em portal do Ministério das Cidades que se encontrava em fase montagem na data da presente publicação.

Os produtores de buchas plásticas, chumbadores de expansão e outros normalmente apresentam dados de resistência ao arrancamento de seus produtos instalados em diferentes bases, recomendando-se consulta aos sites de empresas como Fisher Brasil, Wurth, G W Brasil, Fixtil, Tecnart, Tecbolt, Âncora, Walsyva, etc.

Lembramos que buchas de repuxo, desenvolvidas especialmente para placas de gesso acartonado, também podem apresentar desempenho adequado quando aplicadas, por exemplo, em blocos vazados, divisórias em placas cimentícias e outras.

PERGUNTA 040

O item 7.4.2 trata de resistência a impactos de corpo duro e no "método de avaliação" prevê que guarda-corpos deverão atender à NBR 14718. A NBR 14718, por sua vez, não prevê a realização de ensaios de corpo duro em guarda-corpos. Como considerar?

O texto apresentado na norma NBR 15575 trata simultaneamente de "parapeitos" (trechos de paredes sob vãos de janelas) e "guarda-corpos" (muretas ou gradis de proteção em varandas, escadas ou rampas), havendo mesmo certa confusão entre as exigências.

Na realidade, os ensaios de corpo duro destinam-se às partes opacas das fachadas, incluindo-se aí os parapeitos, observando-se na norma que "os ensaios devem ser realizados de acordo com diretrizes gerais das normas NBR 14718 e 15575".

Da redação mencionada entendemos que, para os guarda-corpos, valem unicamente as especificações previstas na norma NBR 14718 que, de fato, não estipula qualquer exigência de resistência a impactos de corpo duro. A NBR 14718, entretanto, assinala que todos os materiais empregados nos guarda-corpos devam atender às suas normas específicas, como por exemplo: "guarda-corpos garnecidos com placas de vidro laminado devem atender às normas NBR 7199 (Projeto, execução e aplicações de vidros na construção civil) e NBR 14697 (Vidro laminado – requisitos gerais e métodos de ensaio)".

PERGUNTA 041

Os ensaios de fechamento brusco e impacto de corpo mole definidos no critério "7.5.1 - Ações transmitidas por partas internas ou externas", remetem à NBR 15930-2, que trata de portas de madeira. Pergunta-se: tais ensaios são aplicáveis às portas de correr? E a portas de vidro? Em caso negativo, como atender ao critério para estes elementos, bem como outros que não sejam de madeira?

Em princípio, os ensaios são aplicáveis a qualquer tipo de porta, efetuadas as adaptações necessárias quanto à aparelhagem e instalação da porta para qualquer tipo de material.

PERGUNTA 042

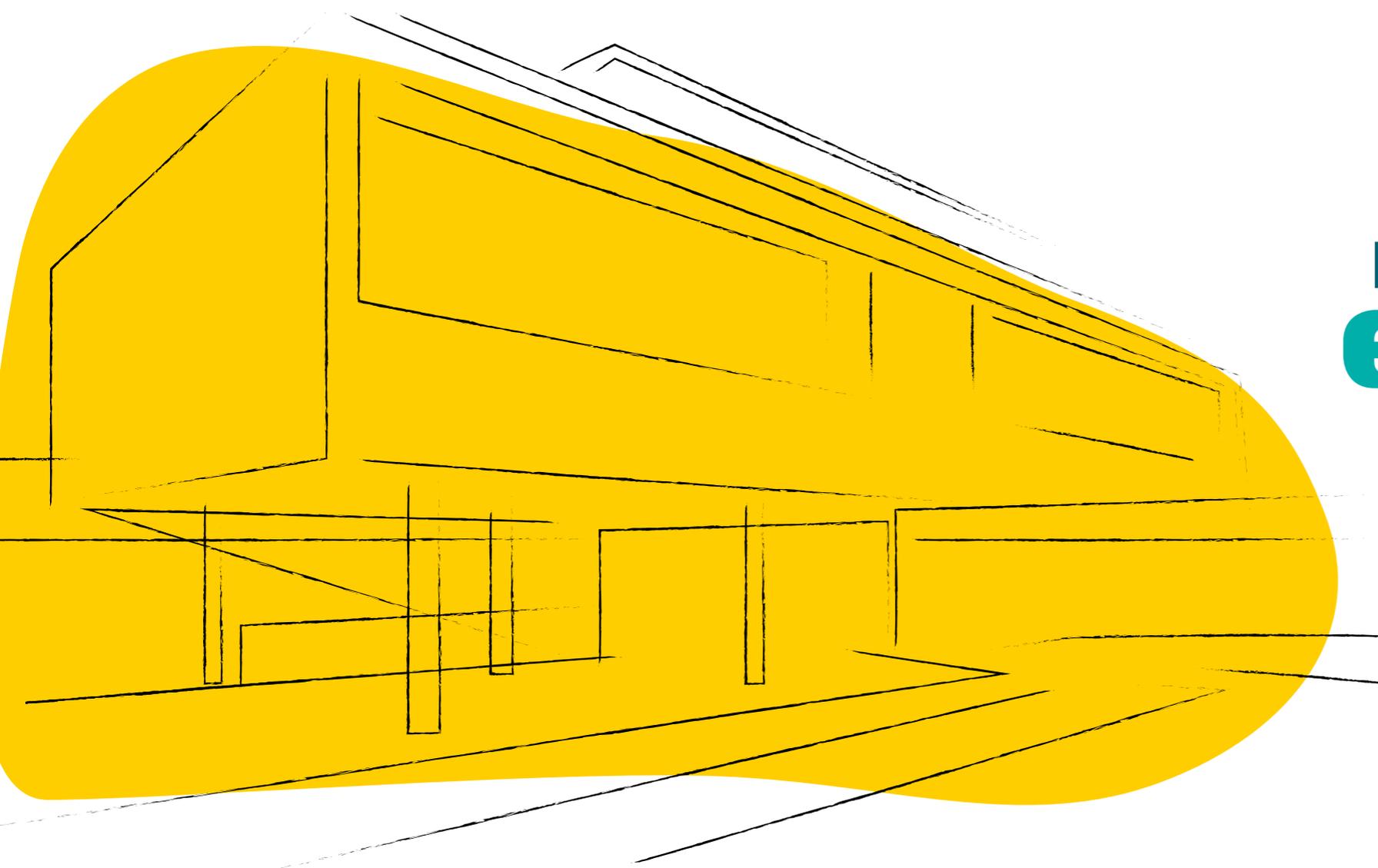
O que significa, nas premissas de projeto (7.5.3) sobre ação do granizo e outras cargas acidentais em telhados, a referida menção em projeto "à adequação do telhado sob ação do granizo"? Seria a informação sobre os resultados do ensaio realizado conforme item 7.5.2? Ou outra(s) informação(ões)?

"Adequação do telhado à ação do granizo e outras cargas acidentais" deve ser entendida como a resistência do telhado à ação de impactos de corpo duro com energia igual a 1,0 J, não podendo sofrer ruptura ou traspasse, tolerando-se a ocorrência de falhas superficiais, tais como fissuras, lascamentos e outros danos, que não impliquem na perda de estanqueidade do telhado.

PERGUNTA 042

Ao ler o terceiro parágrafo do item 7.1.2.1, interpretamos que o ensaio de arrancamento deve ser realizado após a fixação da manta ao substrato, ou seja, a manta deve ser cortada após ser completamente executada para realização do ensaio. Esta informação confere? Um trecho da impermeabilização deve ser destruído para realização do ensaio de arrancamento?

Interpretação perfeitamente correta.



PARTE 1

3. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS

PERGUNTA 044

Relativamente à segurança contra incêndio, a norma sempre se refere às normas internacionais no caso de inexistência de norma correspondente no Brasil. Quais os principais Eurocodes e normas da ASTM que devemos ter conhecimento?

A referência às normas ASTM ou ISO geralmente ocorre no caso de métodos de ensaio, que de certa forma se encontram padronizados no mundo todo. Há, todavia, extensa normalização brasileira sobre o tema, transcrevendo-se a seguir as principais normas:

NBR 14100 – “Proteção contra incêndio - Símbolos gráficos para projeto”.

NBR 14323 – “Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio – Procedimento”.

NBR 15200 – “Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio”.

NBR 5628 – “Componentes construtivos estruturais – Determinação da resistência ao fogo”.

NBR 6125 – “Chuveiros automáticos para extinção de incêndio - Método de ensaio”.

NBR 11232 – “Revestimentos têxteis de piso - Comportamento ao fogo - Ensaio da pastilha em temperatura ambiente – Métodos de ensaio”.

NBR 11300 – “Fios e cabos elétricos - Determinação da densidade de fumaça emitida em condições definidas de queima - Método de ensaio”.

NBR 11633 – “Fios e cabos elétricos - Ensaio de determinação do grau de acidez de gases desenvolvidos durante a combustão de componentes - Método de ensaio”.

NBR 11711 – “Portas e vedadores corta-fogo com núcleo de madeira para isolamento de riscos em ambientes comerciais e industriais”.

NBR 11742 – “Porta corta-fogo para saída de emergência”.

NBR 11785 – “Barra antipânico - Requisitos”.

NBR 11836 – “Detectores automáticos de fumaça para proteção contra incêndio”.

NBR 13434-1 – “Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Princípios de Projeto”.

NBR 13434-2 – “Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Símbolos e suas formas, dimensões e cores”.

NBR 13434-3 – “Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Requisitos e métodos de ensaio”.

NBR 13714 – “Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio”.

NBR 13792 – “Proteção contra incêndio, por sistema de chuveiros automáticos, para áreas de armazenamento em geral – Procedimento”.

NBR 13848 – “Acionador manual para utilização em sistemas de detecção e alarme de incêndio”.

NBR 13860 – “Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio”.

NBR 14432 – “Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento”.

NBR 14880 – “Saídas de emergência em edifícios - Escadas de segurança - Controle de fumaça por pressurização”.

NBR 15281 – “Porta corta-fogo para entrada de unidades autônomas e de compartimentos específicos de edificações”.

NBR 15808 – “Extintores de incêndio portáteis”.

NBR 17240 – “Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos”.

NBR 9077 – “Saídas de emergência em edifícios”

PERGUNTA 045

Gostaríamos que fosse mais bem esclarecido que ações ou definições de projeto são necessárias para que as lajes nervuradas atendam aos critérios relacionados a incêndio (seções sugeridas, uso de contrapiso, etc).

A resistência ao fogo de pisos está determinada no Critério 8.3.1 da NBR 15575 – Parte 3, que estabelece os seguintes valores mínimos de resistência ao fogo:

- 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.

Para as lajes nervuradas deve ser obedecida à norma NBR 15200 – “Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio”, que indica modelos para cálculo de estruturas em situação de incêndio e estabelece indicações sobre a redução de resistência mecânica do aço e do concreto sob elevação da temperatura, além de especificar as dimensões mínimas para vigas e lajes, enquadrando-se aí as lajes nervuradas.

PERGUNTA 046

Gostaria de esclarecimento sobre o critério 8.3.7 – Parte 3, no que tange a “devem atender a somente uma lareira ou churrasqueira e/ou as conexões com as prumadas coletivas”. Se tenho um duto que interliga os apartamentos

final 1 e 2 e outro duto para os finais 3 e 4, de materiais incombustíveis (num projeto de 4 unidades por pavimento) estou atendendo ao requisito?

Não está atendendo.

O critério 8.3.7 da Parte 3 menciona que “os dutos de exaustão de lareiras, churrasqueiras, varandas gourmet e similares devem ser integralmente compostos por materiais incombustíveis, ou seja, Classe I, conforme Tabela 2, devem ser dispostos de forma a não implicarem em risco de propagação de incêndio entre pavimentos, ou no próprio pavimento onde se originam, e devem atender somente uma lareira ou churrasqueira e/ou as conexões com prumada coletiva”.

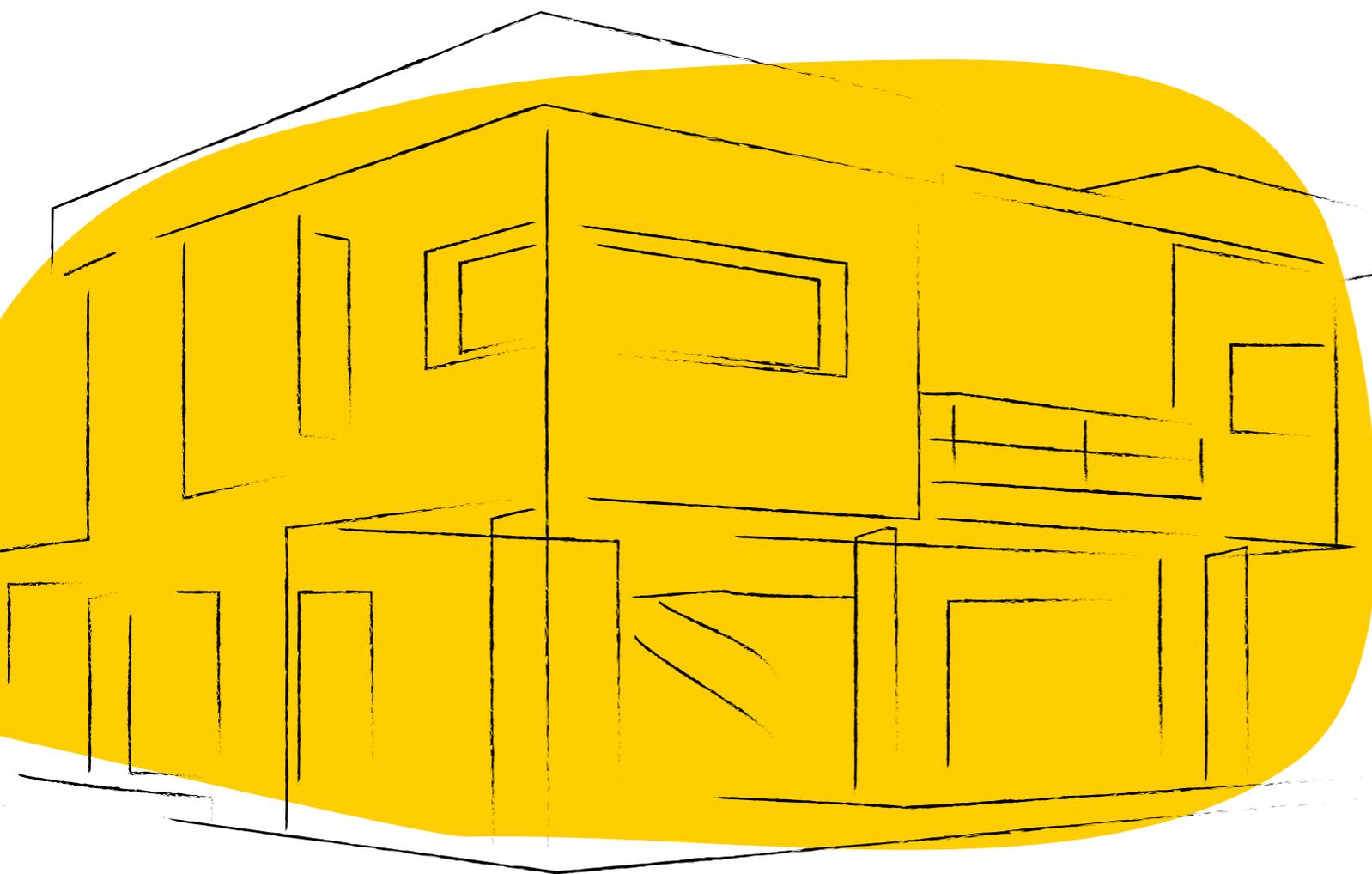
Interpretamos que os dutos de duas ou mais lareiras/churrasqueiras não devem estar interligados. Devem ser totalmente independentes ou estar conectados a uma prumada coletiva. Assim, no exemplo dado, os dutos dos apartamentos não podem estar diretamente interligados.

PERGUNTA 047

Na Norma de Desempenho NBR 15575 não fica claro se as Rotas de Fuga devem ter coeficiente de atrito maior ou igual 0,4, refere-se apenas às escadas, rampas e áreas molhadas, bem como à NBR 9077. No entanto a NBR 9050 diz que para atender a acessibilidade os pisos devem ser firmes e antiderrapantes. Como proceder neste caso? Quais ambientes sociais deve ter piso resistente ao escorregamento?

A edificação habitacional, independentemente do número de pavimentos, deve possuir pisos “antiderrapantes” em todos os ambientes externos ou internos sujeitos à formação de lâmina de água (banheiros com duchas ou chuveiros, áreas de serviço etc).

A exigência de pisos “antiderrapantes” em rotas de fuga, com muito mais razão, deve ser respeitada de forma rigorosa. Quanto a isso, a Instrução Técnica nº 11/2004 – “Saídas de Emergência” do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, em diversos itens (5.6.2.6, 5.7.5 etc) estabelece que “o piso das rampas, balcões, terraços, escadas destinadas ou não a saídas de emergência deve ser antiderrapante, com no mínimo 0,5 de coeficiente de atrito dinâmico, conforme norma brasileira ou internacionalmente reconhecida, e permanecer antiderrapante com o uso”.



PARTE 1

4. SEGURANÇA NO USO E OCUPAÇÃO

PERGUNTA 048

Qual o nível de detalhamento do Manual de Uso e Operação do empreendimento (áreas comuns e privativas)? Pelo guia da CBIC, há necessidade de descrição inclusive de riscos de pouca probabilidade ou de situações extraordinárias. A questão é que nunca será possível cobrir todas as possibilidades de acidentes, por exemplo. Desta forma, o Manual nunca isentará integralmente a construtora de responsabilidade por algum imprevisto que venha a acontecer. E agora?

Os riscos previsíveis deverão ser considerados, como por exemplo:

- Acesso de crianças às piscinas;
- Cabelo sugado pelo ralo da piscina;
- Criança dependurando-se no tanque de lavar roupa, tampo de pia da cozinha etc
- Criança ou adulto ficando em pé sobre vaso sanitário
- Acesso de crianças ou adultos a componentes energizados
- Trânsito de crianças ou adultos em subsolos/estacionamentos etc
- Acesso de crianças ou adultos às coberturas
- Pisos escorregadios
- Procedimento a ser adotado no caso de vazamento de gás ou de água;
- Colocação de vasos altos logo atrás de guarda-corpos;
- Etc.

PERGUNTA 049

Sobre o risco de deslizamento de componentes da cobertura, sob ação do peso próprio, do vento e de outras cargas acidentais, telhados e lajes

de coberturas não podem apresentar peças que se desprendam ou se desloquem, prejudicando a estanqueidade da água. Em nenhuma hipótese, peças da cobertura podem se desprender e se projetar para o solo, pondo em risco a segurança dos usuários da edificação. Então não é mais permitida a decoração das áreas de cobertura com seixo rolado?

Permitido, desde que haja contenção lateral e desde que se coloque no Manual que há uma grande probabilidade da pessoa escorregar sobre o seixo rolado (assim como sobre a argila expandida). Deve-se recomendar que, para o caminhamento de pessoas nessas lajes, o seixo deverá ser provisoriamente retirado.

PERGUNTA 050

O uso de balancins deverá ser descrito no Manual, como definição de ações futuras na platibanda?

Deverá ser definida a forma de introdução de balancins, cadeiras suspensas ou qualquer outro meio de acesso às fachadas de edifícios altos. Norma do Ministério do Trabalho (NR 35 – Trabalho em altura) obriga projeto de linha de vida a partir de certa altura do edifício.

PERGUNTA 051

O que a norma de desempenho prescreve relativamente aos guarda-corpos dos terraços?

Os parapeitos e os guarda-corpos de edificações habitacionais, posicionados em terraços, varandas, escadas, coberturas acessíveis e outros, devem atender às exigências da norma NBR 14718, relativamente à altura, distanciamento máximo entre montantes ou travessas e todas as demais disposições, incluindo solicitações mecânicas a seguir resumidas:

Esforço estático horizontal:

- Carga horizontal uniformemente distribuída de 200 N/m, aplicada na altura do peitoril e nos dois sentidos (dentro para fora e fora para dentro) ► $dh \leq 7mm$;

- Sob cargas nos dois sentidos, de 400 N/m (recintos de uso privativo) ou 1000 N/m (recintos de uso coletivo) ► $dh \leq 20\text{mm}$ e $dhr \leq 3\text{mm}$;
- Sob cargas nos dois sentidos, de 680 N/m (recintos de uso privativo) ou 1700 N/m (recintos de uso coletivo) ► $dh \leq 50\text{mm}$.

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 ► $dv \leq 20\text{mm}$ e $dvr \leq 8\text{mm}$.

Resistência a impactos de corpo mole:

- Os guarda-corpos devem resistir à ação de impacto com energia de 600 J, sem apresentar rupturas e destacamentos, aceitando-se ligeiros afrouxamentos e rupturas localizadas aceitando-se ligeiros afrouxamentos e rupturas localizadas, desde que a área não ultrapasse 25 x 11cm.

PERGUNTA 052

O item 9.2.1 - Coberturas acessíveis aos usuários diz que: coberturas de uso corrente devem ser providas de guarda-corpo, dando alguns exemplos. Gostaria de saber se lajes impermeabilizadas de coberturas de edifícios entram neste critério, sendo acessíveis nos casos de manutenção, ou se o termo acessível a usuários se refere apenas aos moradores. E no caso de residências térreas ou sobrados onde o próprio morador faz a manutenção a cobertura é considerada acessível?

A exigência não se aplica a serviços de manutenção executados por empresas ou por moradores, situação em que deverá ser respeitada a NR-35 "Trabalho em Altura" – norma regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego.

Para quaisquer tipos de cobertura, com acesso previsto (churrasqueiras, piscinas ou outros equipamentos no topo de prédios) ou com possibilidade de acesso não controlado a moradores, visitantes e outros (crianças em particular), há necessidade de atendimento à norma de guarda-corpos (NBR 14718).

PERGUNTA 053

A norma menciona que os pisos das áreas molhadas, rampas, escadas de uso comum e terraços devem ter resistência ao escorregamento. Em algumas regiões do Brasil o termo terraços é utilizado para as sacadas/varandas do apartamento e em outras é utilizado apenas para áreas descobertas na cobertura. O que devemos considerar?

Analisando-se o texto do Critério 9.1.1 da NBR 15575 – Parte 3 (Coeficiente de atrito dinâmico), parcialmente transcrito na própria pergunta, e as definições de áreas molhadas e áreas molháveis (itens 3.6 e 3.7 da mesma norma) pode-se chegar às seguintes conclusões:

- *A norma exige para o piso um coeficiente mínimo de atrito sempre que se tratar de área molhada (sujeita à formação de filme de água sobre o piso – caso dos banheiros com chuveiro, áreas de serviço e áreas descobertas em geral, independentemente do nome que possam receber);*
- *A norma exige um coeficiente mínimo de atrito em situações especiais, que possam favorecer o escorregamento das pessoas mesmo em áreas secas da edificação habitacional (rampas ou escadas de uso comum) ou áreas sujeitas a respingos de água (citando-se no caso os terraços).*

Portanto, parece-nos que o termo "terraço" que aparece no Critério 9.1.1 refere-se às áreas cobertas sujeitas a respingos de água de chuva, denominadas nas diferentes regiões do Brasil como terraços, alpendres, sacadas, varandas e outras designações. Tal espaço, com estes diferentes nomes, pode ser definido como "área externa de uma edificação, coberta, adjacente e interligada ao seu corpo principal, sendo área privativa nos edifícios multifamiliares e, rotineiramente, não computável na área total construída".

PERGUNTA 054

A norma de desempenho especifica qual tipo de piso seria mais adequado para cozinha e terraço? Estou com dúvida se podemos instalar um porcelanato polido nestes ambientes. A especificação padrão da construtora é um piso natural, mas por se tratar de apartamento personalizado, estamos em dúvida, pois não queremos ter problemas futuros com o proprietário.

A norma especifica o desempenho requerido do sistema, deixando a escolha a cargo do projetista e não entrando no mérito da marca, padrão de acabamento, etc.

Para áreas molháveis, recomendo que o piso apresente coeficiente de atrito dinâmico $\geq 0,3$, o que compete à responsabilidade profissional do arquiteto especificar. Se o proprietário insistir num piso mais liso ou menos resistente a impactos etc, sugere-se ao arquiteto preparar um documento com a indicação qualitativa dos riscos potenciais, colhendo a assinatura do contratante e declarando ciência dos riscos envolvidos.

Procedimento este análogo àquele de internações hospitalares, nas quais a responsabilidade profissional do médico estipula a internação mas em alguns casos parentes responsabilizam-se pela remoção do paciente. Num e noutro caso, arquitetos e médicos não podem atuar como “força policial”.

PERGUNTA 055

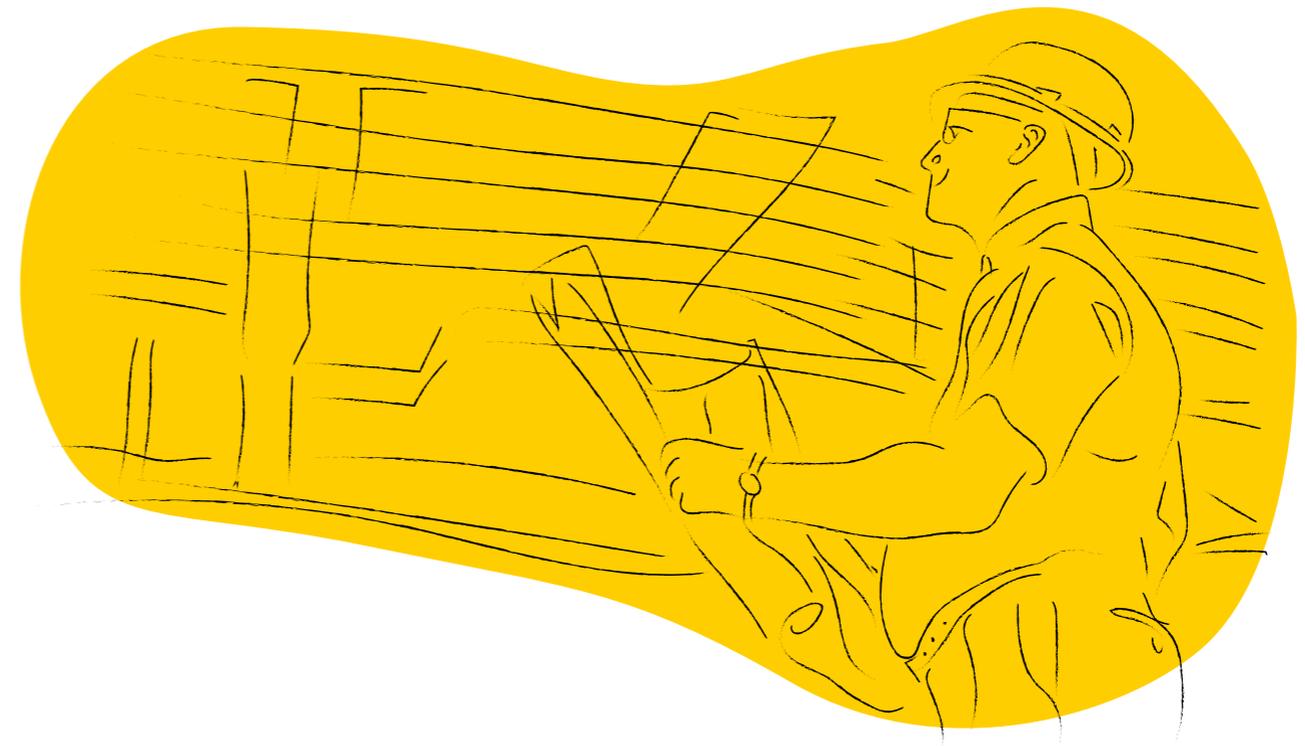
Pelo item 9.4.1 da Parte 6 entende-se que ao abrir somente o registro de água quente de um chuveiro não será aceita mais a saída de água acima de 50°C nos pontos de utilização? Ou seja, mesmo em caso de falta de água fria em um sistema em funcionamento deve ser prevista forma de bloqueio ou limitação de temperatura da água quente?

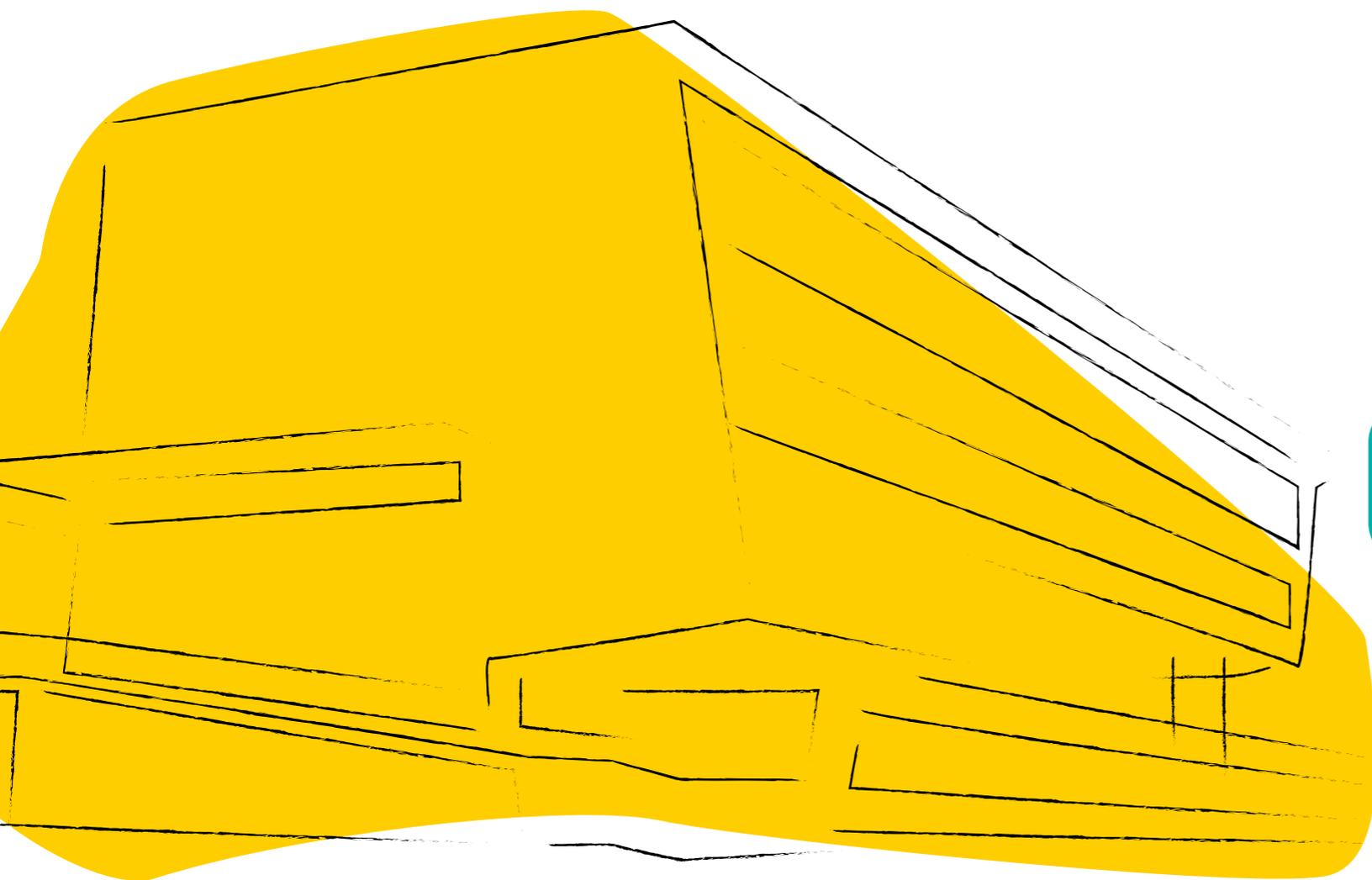
Interpretação perfeitamente correta. Com o intuito de evitar irritações cutâneas ou outros males, os equipamentos aquecedores de água deverão incluir termostatos e outros dispositivos que limitem o aquecimento ao teto de 50°C.

PERGUNTA 056

Sobre a instalação de equipamentos a gás combustível, o funcionamento do equipamento instalado em ambientes residenciais deve ser feito de maneira que a taxa máxima de CO2 não ultrapasse o valor de 0,5%. Desta forma, agora é necessário que haja medição da concentração de dióxido de carbono após a instalação? Com que frequência esta concentração deve ser medida?

Equipamentos a gás (fogões, aquecedores etc) devem ser fabricados de forma que o limite acima não seja superado, ou seja, devem atender a esta condição no estado de novo. As instalações de gás devem ser projetadas e construídas em obediência às normas NBR 13523, NBR 15526, NBR 13103 etc. O problema pode estar relacionado com subsolos/estacionamentos com pouca ventilação. Nestes casos, cabem medições.





PARTE 1

5. FUNCIONALIDADE E ACESSIBILIDADE CONFORTO TÁTIL E ANTROPODINÂMICO

PERGUNTA 057

A Norma de Desempenho não define as dimensões dos cômodos, mas os delimita a partir do momento em que define dimensão mínima para o mobiliário de cada um. Como atenderemos a Norma de Desempenho em quitinetes, visto que são unidades residenciais porém, com a área mínima de 21m² (no caso de Brasília definido pelo seu Código de Obras).

Na introdução da Parte 1 da NBR 15575 é dito:

“Normas de desempenho são estabelecidas buscando atender aos requisitos dos usuários, que, no caso desta Norma, referem-se a sistemas que compõem edificações habitacionais...”. Assim, a Norma 15575 definiu critérios mínimos que devem ser atendidos por qualquer tipo de edificação habitacional, visando atender a requisitos dos usuários, independentemente de nomenclaturas, condições de mercado ou de haver prescrições legais que são menos exigentes que a norma.

Além disso, ainda na introdução da NBR 15575 é dito: *“No caso de conflito ou diferença de critérios ou métodos entre as Normas requeridas e esta Norma, deve-se atender aos critérios mais exigentes.”*

A necessidade de que uma edificação atenda ao especificado em um critério mandatário de uma Norma Técnica Brasileira (tanto da 15575, como de todas as demais normas da ABNT em vigor) é também definida na Lei Federal nº 8.078/90 (Código de Defesa do Consumidor), que estabelece em seu artigo 39:

“É vedado ao fornecedor de produtos e serviços:

VIII – colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – CONMETRO”.

Finalmente, apesar de todo o exposto acima, ressalta-se que a Nota 1 do rodapé da tabela F.2 da Parte 1 diz: *“Esta Norma não estabelece dimensões mínimas de cômodos, deixando aos projetistas a competência de formatar os ambientes da habitação segundo o mobiliário previsto, evitando conflitos com legislações estaduais ou municipais que versem sobre dimensões mínimas dos ambientes.”*

Finalmente observa-se que o texto do consulente diz que o código de Brasília prevê uma área mínima. Desta forma, é plenamente plausível se projetar uma habitação com área maior de forma a atender à NBR 15575.

PERGUNTA 058

Apart-hotéis e quitinetes devem seguir a norma de desempenho? Inclusive quanto ao número de dormitórios e as dimensões indicadas no Anexo F?

As tabelas F.1 (móveis e equipamentos-padrão) e F.2 (Dimensões mínimas de mobiliário e circulação) aparecem no Anexo F da NBR 15575 – Parte 1, tendo caráter informativo. Ou seja, os valores que aparecem nas tabelas, embora desejáveis, não são obrigatórios. Numa próxima revisão da norma poderão ser consideradas “edificações habitacionais especiais”, como quitinetes, apart-hotéis e apartamentos para pessoas solteiras com maior liberalidade nas dimensões e layouts.

PERGUNTA 059

Sei que já houve uma pergunta sobre o Anexo F que fala sobre as dimensões mínimas, porém gostaria de confirmar se para o atendimento da norma precisaremos ter o segundo dormitório para duas pessoas ou se temos a possibilidade dele se destinar a uma pessoa apenas.

O segundo dormitório pode se destinar a uma pessoa apenas.

PERGUNTA 060

O anexo F da Parte 1 é informativo. Assim, podemos considerar que o segundo dormitório pode ser com apenas uma cama?

Embora seja informativo, é recomendável que sejam atendidas as sugestões deste anexo em que consta a quantidade mínima de móveis nos ambientes o que, em conjunto com as áreas de circulação, irão determinar a área mínima de piso que o recinto precisa ter.

Ambientes que não levam em consideração esta questão e são menores do que o necessário para que o usuário exerça suas atividades irão, certamente, causar

sua insatisfação. Ressalta-se ainda que alguns municípios estabelecem dimensões mínimas para a área de piso de recintos habitacionais, fator que precisa ser respeitado, independentemente dos móveis que irão compor o ambiente.

PERGUNTA 061

O Código de Obras de Brasília define para banheiro de serviço área de 1,60m²; porém, quando a Norma de Desempenho define dimensões mínimas de bancada, vaso e chuveiro, a área do banheiro se torna maior. O que deveremos atender o Código de Obras local ou à Norma de Desempenho? Observo ainda que a Norma de Desempenho não distingue banheiro social de banheiro de serviço.

Relativamente às dimensões, devem ser consideradas as observações constantes nas duas perguntas anteriores. Quanto à outra questão, numa próxima revisão da norma entendemos necessário estipular exigências diferentes para banheiros sociais e banheiros de serviço, lavabos e outros.

PERGUNTA 062

Tendo em vista que a Norma de Desempenho especifica dimensões mínimas para lavatório com bancada, não poderemos mais especificar louças e bancadas de tamanhos e formatos diferentes para os lavabos, como por exemplo cuba de sobrepor e de apoio?

Inicialmente, é importante esclarecer que o anexo F da Parte 1 é informativo. Desta forma este Anexo apresenta como sugestão algumas das possíveis formas de organização dos cômodos e dimensões compatíveis com as necessidades humanas.

Ressalta-se que o “espírito” da norma é apresentado já na introdução da Parte 1 que diz: “Normas de desempenho são estabelecidas buscando atender aos requisitos dos usuários, que, no caso desta Norma, referem-se a sistemas que compõem edificações habitacionais, independentemente dos seus materiais constituintes e do sistema construtivo utilizado.”.

Assim, não é intenção da norma impor o uso de um produto ou solução em particular, pelo contrário dá liberdade ao projetista. Portanto, o anexo F da Parte 1 da norma não impõe o uso da solução “lavatório com bancada”, mas sim recomenda que os projetos sejam desenvolvidos prevendo, para cada cômodo, qual o mobiliário típico, suas dimensões mínimas e espaços ao seu redor para circulação.

Desta forma, recomenda-se, para garantir a satisfação dos usuários das habitações, que o banheiro deva ter dimensões tais que contenha, no mínimo 1 (um) lavatório, 1 (um) vaso e 1 (um) box e que haja um espaço mínimo de 0,4 m frontal ao lavatório e ao vaso para permitir circulação.

Lavabos não são explicitamente tratados, mas é razoável entendê-los como um cômodo que deve conter pelo menos um 1 (um) lavatório e 1 (um) vaso. Assim, recomenda-se adotar as dimensões mínimas de:

- 39 cm de largura e 29 cm de profundidade para o lavatório;
- 60 cm de largura e 60 cm de profundidade para o vaso sanitário; e
- um espaço mínimo de 0,4 m frontal ao lavatório e ao vaso para permitir circulação.

PERGUNTA 063

Estamos bastante preocupados em atender a Norma em nossos projetos e sobretudo nos preocupamos em adequar as dimensões dos cômodos aos requisitos mínimos contidos no Anexo F. Nós já questionamos a Deca a respeito da medida do Tanque e Bacia sanitária a serem adotadas. Quanto ao tanque por exemplo, a Norma determina uma dimensão de 60x65cm e ao mesmo tempo diz que o mínimo seria um tanque de 20 litros, contudo o maior tanque da Deca, com 40 litros, tem as dimensões de 60x50cm. Enfim, como devemos proceder?

A dimensão mínima do tanque sugerida pela tabela F2 da Parte 1 da NBR 15575 é de 52 cm de largura por 53 cm de profundidade. A dimensão de 60 cm x 65 cm está destinada à máquina de lavar.

PERGUNTA 064

Gostaria de saber se a norma de desempenho determina algum valor mínimo para o pé-direito em terraços de edificações residenciais?

A norma não trata explicitamente do pé-direito mínimo de terraços. Porém, no Requisito 16.1, da Parte 1, altura mínima de pé-direito está descrito: “Apresentar altura mínima de pé-direito dos ambientes da habitação compatíveis com as necessidades humanas.” Assim, deve-se analisar quais atividades o usuário irá realizar no terraço.

Como, em geral, nos terraços são realizadas atividades típicas de ambientes de permanência prolongada (como repouso ou leitura), deve ser respeitado o valor mínimo de 2,50m, uma vez que apenas nos locais de permanência curta como “vestíbulos, halls, corredores, instalações sanitárias e despensas é permitido que o pé-direito seja reduzido ao mínimo de 2,30 m”.

PERGUNTA 065

O pé-direito da varanda social e a área de serviços pode ter pé-direito inferior a 2,50m, uma vez que a legislação de SP permite 2,30m em locais de não permanência?

A norma ABNT NBR 15575 estabelece um pé-direito mínimo de 2,30 m para vestíbulos, halls, corredores, instalações sanitárias, despensas ou ambientes em que o teto apresente vigas, inclinações ou abóbadas ou com superfícies salientes na altura piso a piso.

Considerando-se que, geralmente uma varanda tem um teto com vigas, poderia ser enquadrada nestas condições, possibilitando que o seu pé-direito fosse 2,30 m. Ressalta-se que isso só seria válido se não houvesse legislações locais exigindo um pé-direito maior. Quanto à área de serviço, não há referências nesta norma que indiquem a possibilidade de se utilizar um pé-direito de 2,30 m neste recinto, visto que, geralmente, não se enquadra nas condições explicitadas anteriormente.

PERGUNTA 066

A norma permite o pé-direito de 2,30 m para alguns ambientes. O item 16.1.1. inclui "instalações sanitárias" como um destes locais. O que se encaixaria como "instalação sanitária"? A que isso corresponde? Locais onde há instalações sanitárias dentro do forro - tipo banheiros e cozinhas?

“Instalações sanitárias” devem ser entendidas por banheiros ou lavabos, ambientes dotados de lavatório e vaso sanitário. Não estão incluídas cozinhas, áreas de serviço e outras.

PERGUNTA 067

Embora o item '16.4 - Possibilidade de ampliação da unidade habitacional' seja aplicável a casas e sobrados, como se deve tratar edifícios em que há possibilidade de leiautes com configurações variadas? Por exemplo, uma suíte que pode ser revertida em despensa + escritório: se for suíte (quarto), alguns critérios da norma são aplicáveis, enquanto não o seriam para a despensa e o escritório. Como esta situação deve ser tratada no projeto e nas informações ao cliente?

*Em princípio a norma trata de ampliações (aumento da área construída), e não de modificações internas de **layout**.*

Nesta situação, entendemos que devam ser atendidos todos os critérios relativos à destinação inicial do cômodo (dormitório, suíte, sala etc). Prevendo-se na entrega da unidade habitacional a possibilidade de mudança de destinação, com eventual acréscimo ou redução da área inicial. O manual de Uso, Operação e Manutenção deve trazer todas as informações necessárias para as alterações construtivas e também para que sejam atendidos todos os critérios relativos ao novo cômodo/nova destinação.

PERGUNTA 068

O item 16.1.2 da Parte 3 da norma prevê que o sistema de piso em áreas privativas deve estar adaptado para pessoas portadoras de deficiência física ou mobilidade reduzida, tendo como método de avaliação a análise de projeto e atendimento da NBR 9050. Não menciona, no entanto, se o atendimento está vinculado somente às unidades especiais nos percentuais da legislação ou se a todas as unidades. Sendo a todas as unidades, significa dizer que todos os desníveis internos devem atender à 9050?

O sistema de piso deve atender à ABNT NBR 9050 somente nas unidades destinadas a portadores de necessidades especiais nos percentuais estipulados na legislação.

PERGUNTA 069

Sobre o funcionamento das instalações de água fria, o sistema predial de água fria e quente deve fornecer água na pressão, vazão e volume compatíveis com o uso, associado a cada ponto de utilização, considerando a possibilidade de uso simultâneo. Como deveremos considerar este uso simultâneo, se o sistema é dimensionado de acordo com a vazão máxima provável, e não a vazão máxima possível?

Uso simultâneo, vazão e pressão requeridas são estabelecidos nas correspondentes normas de projeto e execução das instalações prediais de água fria, água quente (estão sendo unidas numa única norma) e sistemas prediais de esgotos.

Atendida a norma de projeto/dimensionamento das instalações prediais de água pode-se considerar atendida a norma de desempenho.

PERGUNTA 070

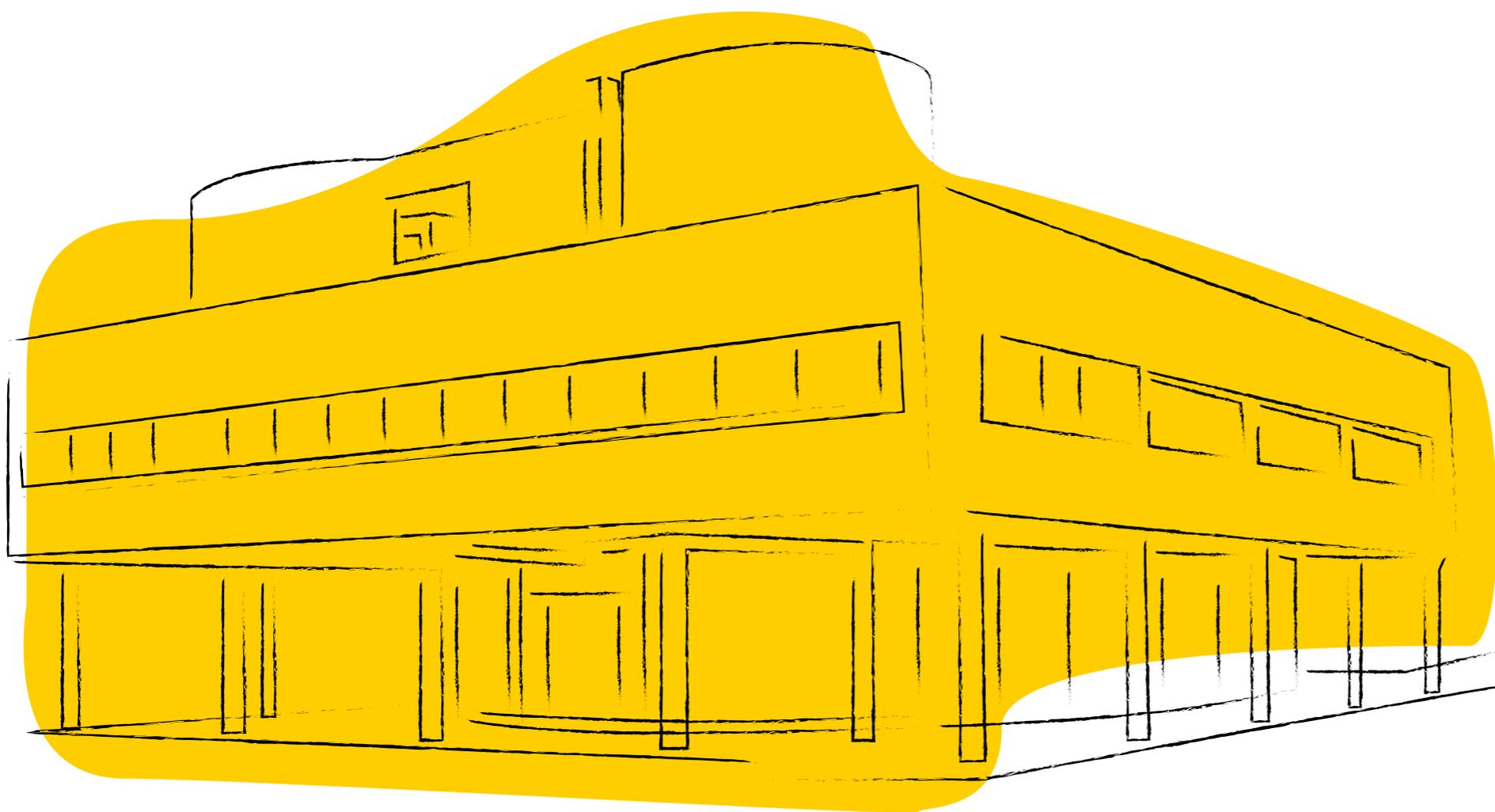
Sobre a adaptação ergonômica de acionadores de louças e metais sanitários, vários dos grandes fabricantes não possuem em seus catálogos técnicos as forças e torques máximos necessários ao acionamento. De quem é a responsabilidade sobre a realização dos ensaios? Sobre quem recai a responsabilidade em caso de acidente? Há previsão por parte destes fabricantes, para adequação à demanda de informações?

A responsabilidade de informar características técnicas é sempre do fabricante.

Muitas fábricas estão caracterizando seus produtos e passando a informar por meio de catálogos e outros.

Projetistas e construtores devem passar a exigir.





PARTE 1

6. DESEMPENHO TÉRMICO

PERGUNTA 071

A radiação definida no dia típico na tabela A2 e A3 do Anexo A é a Radiação Global Horizontal Radiação Direta + Radiação Difusa Horizontal ou seria apenas Radiação Difusa Horizontal?

As tabelas A2 e A3 da ABNT 15.575-1 apresentam os dados de radiação solar incidente. Como foi estipulado um valor de radiação solar baixo para os meses mais quentes do ano de Brasília (4625Wh/m²), gostaria que fosse confirmado se este valor se refere à radiação global horizontal ou se refere à radiação solar direta?

O valor se refere à radiação global horizontal.

De fato, o número nos parece um pouco baixo, mas é o que consta na NBR 15575, que provavelmente colheu dados das normas climatológicas estabelecidas pelo INEMET para o período de 1960 – 1990.

PERGUNTA 072

No caderno 1, a Norma diz que o Procedimento 2 é "meramente informativo, e não se sobrepõe aos procedimentos descritos no item a) ...". Na prática, o que isso quer dizer? Qual seria o objetivo de uma medição *in loco* ou num protótipo? No caso futuro de uma perícia, a medição na edificação pronta, em funcionamento, não seria tão válida quanto uma simulação?

Todos os critérios de desempenho térmico são estabelecidos para o dia típico de inverno e para o dia típico de verão durante os quais, com base no tratamento estatístico de estações meteorológicas, são estabelecidos valores característicos de temperatura e umidade relativa do ar, direção e velocidade do vento, intensidade da radiação solar.

As análises ainda são feitas em regime transitório de transmissão de calor, considerando, no caso de edifícios multipiso, a pior orientação do cômodo de permanência prolongada e diferentes condições de ventilação e sombreamento.

Medições em protótipos ou em edificações acabadas poderiam até ser levadas em consideração caso fossem respeitadas todas as características climáticas dos

dias típicos em pelo menos três dias sucessivos, o que na vida real é praticamente impossível. Por este motivo a norma NB 15575-1 menciona medições em protótipos, que poderiam servir como balizadores para projeto ou mesmo para validação de softwares, mas nunca para aprovar ou rejeitar determinado sistema construtivo.

PERGUNTA 073

Tenho dúvidas sobre como deve ser calculada transmitância térmica. Qual das seguintes opções: - considerar a composição principal do sistema de vedações; - fazer o cálculo considerando toda a fachada (quatro lados) e todos os componentes incluindo os componentes de fachada como blocos, argamassas, esquadrias de todos os ambientes; - fazer o cálculo para cada fachada de cada ambiente? Neste caso, muito provavelmente as salas de estar não atenderão ao critério mínimo, uma vez que têm só esquadrias.

Como se trata do método simplificado, deve ser calculada a transmitância e a capacidade térmica apenas da parte opaca das paredes expostas.

No caso do exemplo citado de salas de estar apenas com esquadrias (com vedações não opacas) ou mesmo de qualquer outro tipo de paredes que não atenda aos critérios do método simplificado, deve-se adotar o método detalhado, por meio de simulação computacional, considerando a edificação como um todo.

PERGUNTA 074

Os fornecedores de revestimentos não fornecem os dados de transmitância térmica e capacidade. É possível estimar estes dados pelas tabelas do LABEEE? Com relação às lajes de cobertura expostas (sem o sombreamento de telhado), que tipo de camada isolante térmica pode ser agregado ao sistema a fim de garantir atendimento à Norma?

Os dados devem ser informados pelos fabricantes.

Podem ser utilizadas tabelas do LABEEE, IPT, Caixa e outras instituições confiáveis, assim como dados registrados na própria norma NBR 15220 – 3.

AS Instituições e documentos acima trazem informações sobre isolamento térmica de lajes de cobertura. Embora maior influência venha da cobertura, desempenho

global vai depender da volumetria, orientação solar, regime de ventos, dimensões e tipos de janelas etc.

PERGUNTA 075

No caso de sistemas de fachada sem referências normativas brasileiras, como a fachada ventilada/aerada, por exemplo, como proceder? É sabido que o desempenho térmico destes sistemas é melhor que o convencional, em virtude do colchão de ar, entretanto não sabemos se podemos utilizar em relação a quaisquer implicações jurídicas.

Sistemas inovadores, sem normalização técnica prescritiva (como no caso das fachadas ventiladas), devem passar por simulação do desempenho térmico, de preferência com a utilização do software Energy Plus.

Uma das funções da normalização de desempenho é exatamente estimular as inovações tecnológicas, independentemente dos materiais ou dos processos. Obedecendo-se ao processo de análise especificado na norma técnica, não vislumbramos qualquer implicação jurídica.

PERGUNTA 076

Para avaliar desempenho térmico pode ser utilizado apenas o método da simulação? Ou é obrigatório o uso de método simplificado?

Pode ser utilizado qualquer um dos métodos. Do ponto de vista prático, pode-se utilizar o método simplificado e, caso não seja atendido o nível “Mínimo” de desempenho por este método, aplicar o método da simulação, que é mais preciso e considera o projeto da edificação de maneira global.

Neste sentido, consideramos que o texto da norma deverá ser melhorado, seja para deixar clara esta questão, seja no que se refere a limites com relação à proporção de áreas transparentes quando da aplicação do método simplificado, que contempla apenas a parte opaca da envoltória.

PERGUNTA 077

Qual a área de abertura máxima se pode considerar para que o método simplificado seja válido no cálculo do desempenho térmico?

Esta pergunta indica a necessidade de algumas especificações adicionais sobre as aberturas, que podem ser consideradas áreas que permitem a passagem não somente de calor como também de luz e de massas de ar.

Como os valores limites de transmitância térmica e de capacidade térmica apresentados na norma foram estabelecidos considerando-se condições normalmente encontradas em habitações de interesse social, ou seja, da ordem de grandeza das aberturas mínimas exigidas em códigos de obras, esta deveria ser a referência a ser adotada.

Para valores de aberturas muito maiores, este método de avaliação torna-se inadequado, como seria o caso de fachadas de vidro. Nestes casos, é recomendável que se utilize o método de simulação computacional.

PERGUNTA 078

Como calcular a área de ventilação que devemos considerar para esquadrias do tipo máximo-ar?

Considerar as áreas livres para entrada e saída de ar conforme o modelo de cálculo que se estiver utilizando.

De forma aproximada, pode-se considerar como sendo a soma das áreas dos dois triângulos laterais quando a folha projetante/deslizante formar ângulo de 20° com a superfície da fachada, adotando-se valor que não supere em nenhuma situação a 30% de toda a área livre compreendida entre as travessas (inferior e superior) e os montantes laterais do marco da janela.

PERGUNTA 079

A norma diz para utilizar a simulação térmica em casos em que a avaliação de transmitância térmica e capacidade térmica resultarem em desempenho insatisfatório. Isto significa que, para análises de desempenho térmico, é obrigatório utilizar procedimento simplificado? Como proceder em casos com muito vidro na fachada?

Não há obrigatoriedade de utilizar o método simplificado ou a simulação em computador. Ocorre que o método simplificado considera os elementos individualmente, não leva em conta regime transitório de transmissão de calor etc, não se podendo dizer, por exemplo, que, se o sistema de paredes não atender a capacidade térmica, a edificação como um todo não atingirá o desempenho mínimo especificado.

E mesmo que se enquadre nos limites especificados, só se poderá concluir pelo atendimento ao nível mínimo de desempenho, havendo a necessidade da simulação para se verificar se o sistema construtivo pode atingir os níveis intermediário ou superior de desempenho.

Para o caso de grandes superfícies envidraçadas, o método simplificado poderá falsear totalmente o resultado da avaliação de desempenho, sendo imprescindível, neste caso, a simulação em computador.

PERGUNTA 080

Em relação à taxa de ventilação referida no tópico 11.5.2 (página 25), o valor 5 ren/h deve ser constante ou variável durante o dia, podendo chegar até o limite de 5? Estas renovações podem ser por ventilação natural, mecânica ou infiltração, desde que os valores estabelecidos sejam seguidos?

O valor de 5 Ren/h sugerido na norma refere-se a um valor a ser considerado nas simulações como uma taxa constante ao longo do dia típico de verão, quando se verificar que a ventilação é necessária para a melhoria do desempenho térmico da edificação.

Este é um procedimento sugerido para avaliações de projetos de um modo geral, visto que esta taxa de renovação de ar corresponde a um valor médio geralmente conseguido em habitações típicas com portas e janelas abertas.

Quando se tratar de um projeto específico com condições do entorno muito bem definidas, cabe ao avaliador considerar a situação real e estimar o valor correspondente ao caso em questão. Por exemplo, na impossibilidade de se conseguir a taxa de renovação de ar por ventilação natural, que vai propiciar o nível de desempenho previsto, deve-se observar quais dispositivos de ventilação mecânica serão necessários.

PERGUNTA 081

Para realizar simulações de desempenho térmico é melhor utilizar um arquivo climático e escolher o dia que mais se aproxima a parâmetros de dias típicos de verão e de inverno definidos pela norma ou utilizar o recurso de Design Day, que cria os valores climáticos para 24 horas a partir dos dados do dia típico?

Os parâmetros definidos pela norma visam exatamente à utilização do recurso de Design Day, até porque “utilizar um arquivo climático e escolher o dia que mais se aproxima a parâmetros de dias típicos de verão e de inverno definidos pela norma” pode não ser uma tarefa fácil de realizar, e não se tem definido o que significa “mais se aproxima”.

Maiores informações podem ser colhidas na publicação abaixo:

VITTORINO, F.; AKUTSU, M.; KANACIRO, C. Tratamento estatístico de dados climáticos para a definição dos períodos de verão e de inverno. In: II Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 1993, Florianópolis. II Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, 1993. v. 1. p. 185-192.

PERGUNTA 082

No caso das regiões 1 a 5, que necessitarão de medições no verão e no inverno, o período para que se conclua as medições será, provavelmente, algo em torno de 6 meses, considerando que deveremos trabalhar em dias

com temperaturas indicadas nas tabelas A.2 e A.3. Que margem poderá ser utilizada para estas medições, visto que, eventualmente, não teremos, em determinado ano, temperaturas idênticas ao dia típico?

Quando se efetuam medições para a avaliação do desempenho térmico, o mais importante a ser conseguido são sequências de dias iguais (na prática, uma sequência o mais homogênea possível), principalmente se a edificação tiver alta inércia térmica.

Esta recomendação visa selecionar, nas análises, um dia precedido pelo maior número possível de dias iguais a ele, que é a condição assumida na maioria dos softwares de simulação quando se utiliza dados de um dia típico.

Além disso, a versão atual da norma não vincula os critérios de avaliação à zona de conforto térmico, mas apenas a diferenças em relação aos valores máximos e mínimos da temperatura do ar exterior. Entretanto, com relação à pergunta, considera-se aceitável uma margem de diferença de até 0,5° C.

PERGUNTA 083

O desempenho térmico deve ser avaliado pelo método simplificado e, caso não atenda ao mínimo exigido, que se avalie pelo método da simulação. Em edifícios com WWR superior a 50 ou 60% não seria recomendável que também fosse avaliado pelo método da simulação computacional visto a incidência da radiação solar nos fechamentos transparentes ser a maior responsável pela carga térmica nos ambientes? Os resultados apontam que o MÍNIMO do método simplificado por vezes não atende ao MÍNIMO do método da simulação.

Sim. Na realidade, a norma não exige que se avalie pelo método simplificado, apenas oferece as duas opções.

Consideramos, entretanto, que o texto precisa ser melhorado, seja para que isto fique bem claro, como também para impor alguma limitação com relação à proporção de áreas transparentes no método simplificado, que contempla apenas a parte opaca da envoltória.

PERGUNTA 084

O procedimento 1A – avaliação simplificada só garante atendimento ao nível Mínimo. Para obtenção dos níveis Intermediário e Superior, é necessário realizar a simulação energética ou a medição *in loco*?

Simulação em computador.

PERGUNTA 085

O procedimento 2 – medição *in loco* é meramente informativo. Desta forma, é obrigatório realizar a simulação energética ou ensaiar as fachadas e coberturas para conhecimento da transmitância térmica e capacidade térmica?

Podem-se ensaiar os materiais de acordo com a norma NBR15220-4 - Desempenho térmico de edificações – Parte 4: Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo princípio da placa quente protegida ou calcular a transmitância térmica e capacidade térmica pela norma NBR 15220-2, Desempenho térmico de edificações – Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações.

PERGUNTA 086

No caso da simulação por software, deve ser simulado todo o edifício? O procedimento descrito pelo Guia da CBIC não fica muito claro quanto ao posicionamento dos cômodos a serem analisados e se é possível simular apenas um pavimento ou o edifício como um todo. O Energy Plus ainda é o software mais utilizado para isso? Existem outros? Quais?

No caso de edifícios, devem ser avaliados o dormitório de um pavimento intermediário e do último pavimento. Deve-se considerar o dormitório de canto, na pior situação possível (por exemplo, orientação Norte/Noroeste no período de verão, Sul/Sudeste no período de inverno).

O *Energy Plus* é referenciado na norma por ser um software com download gratuito e, principalmente, um software devidamente validado. Existem outros softwares: *ANALYSIS CST* (do próprio LABEEE), *Analysis Bio*, *Design Builder*, etc.

PERGUNTA 087

Gostaria de saber o seguinte: quando o método da simulação de desempenho térmico mostra que o ambiente atende ao nível mínimo apenas com uso de sombreamento de, no mínimo 50%, a instalação deste dispositivo pode ficar a cargo do usuário? A norma não deixa isto claro, mas o Guia diz que sim. Considero isso estranho e peço uma confirmação.

Consideramos que esta questão não faz parte do escopo da norma, que trata apenas das condições técnicas para a avaliação do desempenho térmico, ou seja, fica determinado que é necessário um dispositivo de sombreamento que garanta a redução de, pelo menos, 50% da radiação solar incidente, não se designando como ou quem terá que providenciá-la.

Contudo, cremos que merece discussão no sentido de aprimoramento da norma, visando melhor orientar os projetistas. Neste caso, consideramos que, se o resultado mostrar, por exemplo, que o desempenho mínimo só é atingido com o sombreamento da janela e a ventilação do ambiente, é razoável recomendar que o sombreamento seja um dispositivo externo que não prejudique a ventilação natural.

PERGUNTA 088

No Guia da CBIC existe um comentário sobre a melhoria do desempenho térmico de um ambiente com a simples colocação de cortinas nas janelas. Não temos como prever as mudanças que cada morador vai realizar em seus apartamentos. As recomendações que serão feitas nos manuais de uso, ocupação e manutenção são suficientes para resguardar a construtora quanto ao desempenho térmico das unidades habitacionais?

O comentário não diz respeito à melhoria do desempenho térmico, mas sim à referência que a norma faz no sentido de aceitar a interrupção de 50% da radiação incidente por meio de barreiras externas (brises, marquises, etc) ou internas (cortinas, persianas etc).

Deve constar no Manual a informação de que o desempenho térmico previsto na norma de desempenho NBR 15575 pode ser alcançado com a introdução, pelo usuário, de barreira que diminua a radiação incidente (cortina ou outra), ventilação dos ambientes com a abertura de janelas etc, condições previstas na mesma norma referenciada.

PERGUNTA 089

No caso de simulação térmica, quando o ambiente não passar no critério de desempenho mínimo e for adotada uma persiana interna de enrolar, qual índice de sombreamento referente à persiana deve ser adotado nas simulações?

Utilizar o índice referente ao sombreamento proporcionado pela persiana em questão.

Quando não se tem definida qual persiana específica será utilizada, pode-se realizar simulação considerando uma transmitância à radiação solar de 50%. Caso se obtenha nível de desempenho mínimo nesta condição, declarar que o sombreamento, com estas características, é obrigatório para se atingir nível de desempenho térmico “Mínimo”.

PERGUNTA 090

Quando ambientes de apartamento simulado apresentam diferentes níveis de desempenho térmico (mínimo, intermediário e superior), qual é o critério para definir o desempenho da edificação como um todo? Seria a média de desempenho o nível de menor desempenho, ou algum outro critério?

Nas simulações de desempenho térmico os ambientes apresentam diferentes níveis de desempenho. Qual é o critério para determinar o desempenho da edificação como um todo seria o menor nível, a média ou algum outro?

Para a classificação geral deve ser utilizado o menor referencial, podendo-se, desta forma, mencionar que, em tal e tal compartimentos, se consegue atingir o Nível Intermediário (ou Superior) de desempenho. Pode também ser apresentado um croqui com cores que delimitam os diferentes níveis de desempenho.

PERGUNTA 091

Gostaria de saber se numa sala com formato em L, com dois ambientes (sala de estar e sala de jantar), deve ser simulado o centro de cada ambiente ou o centro da sala como um todo.

Uma zona térmica engloba um ou mais recintos que apresentam as mesmas condições térmicas. A Norma ABNT NBR 15575 indica que em uma simulação computacional para a avaliação do desempenho térmico de uma edificação cada ambiente deve ser simulado como uma zona térmica.

Entretanto, no caso de uma sala com planta em forma de “L”, se cada extremidade do “L” estiver exposta a condições muito diferentes uma da outra, como por exemplo, uma delas ter uma área envidraçada na fachada substancialmente maior do que a outra, é mais adequado criar duas zonas térmicas, uma para cada parte do “L”.

PERGUNTA 092

Para paredes internas o que a NBR 15575 determina na questão de desempenho térmico? Quais critérios preciso atender, diferenciando paredes internas do mesmo apartamento e paredes internas que dividem dois apartamentos?

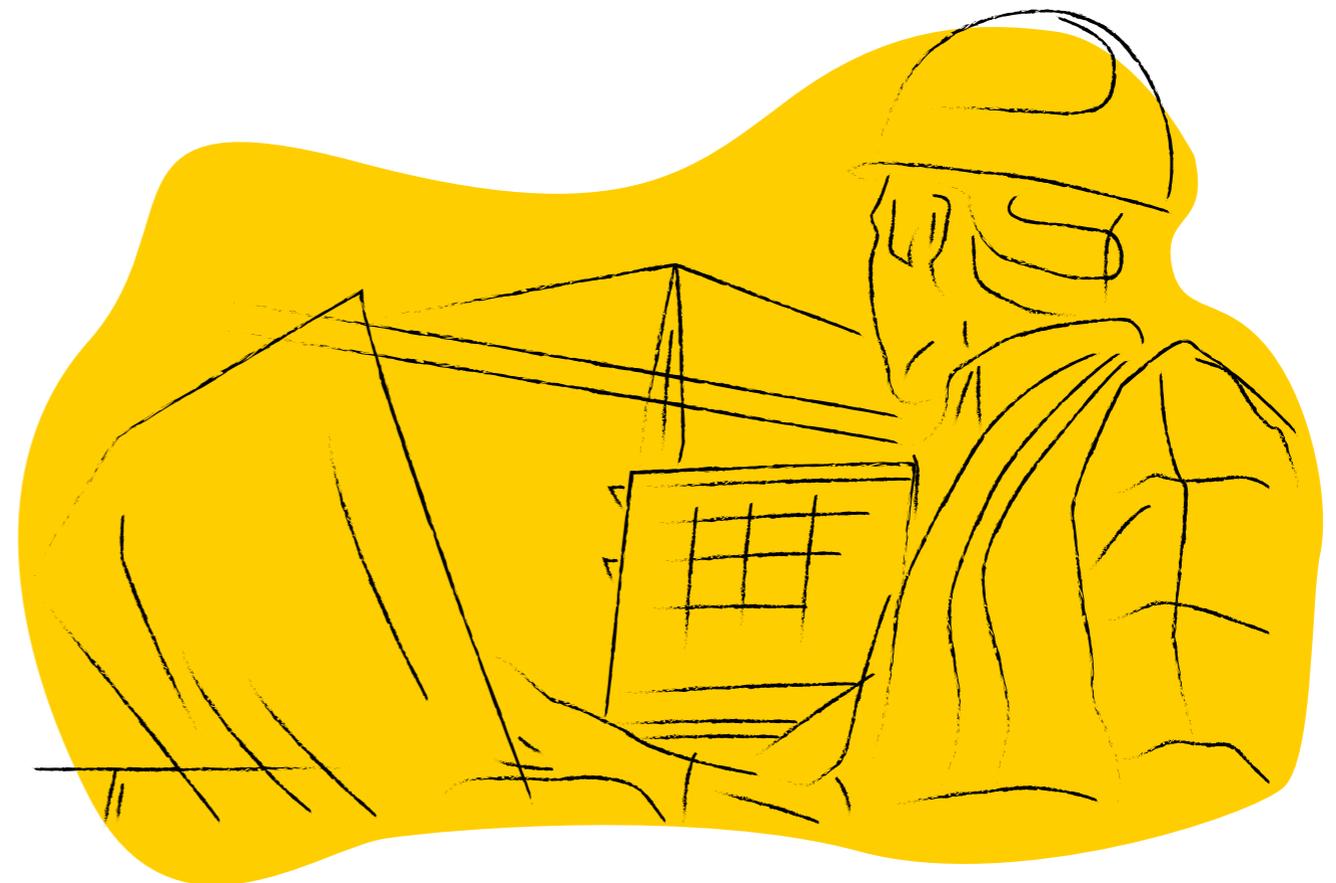
Não há nenhuma exigência relativamente ao desempenho térmico de paredes internas a uma unidade habitacional ou a uma parede de geminação entre unidades habitacionais.

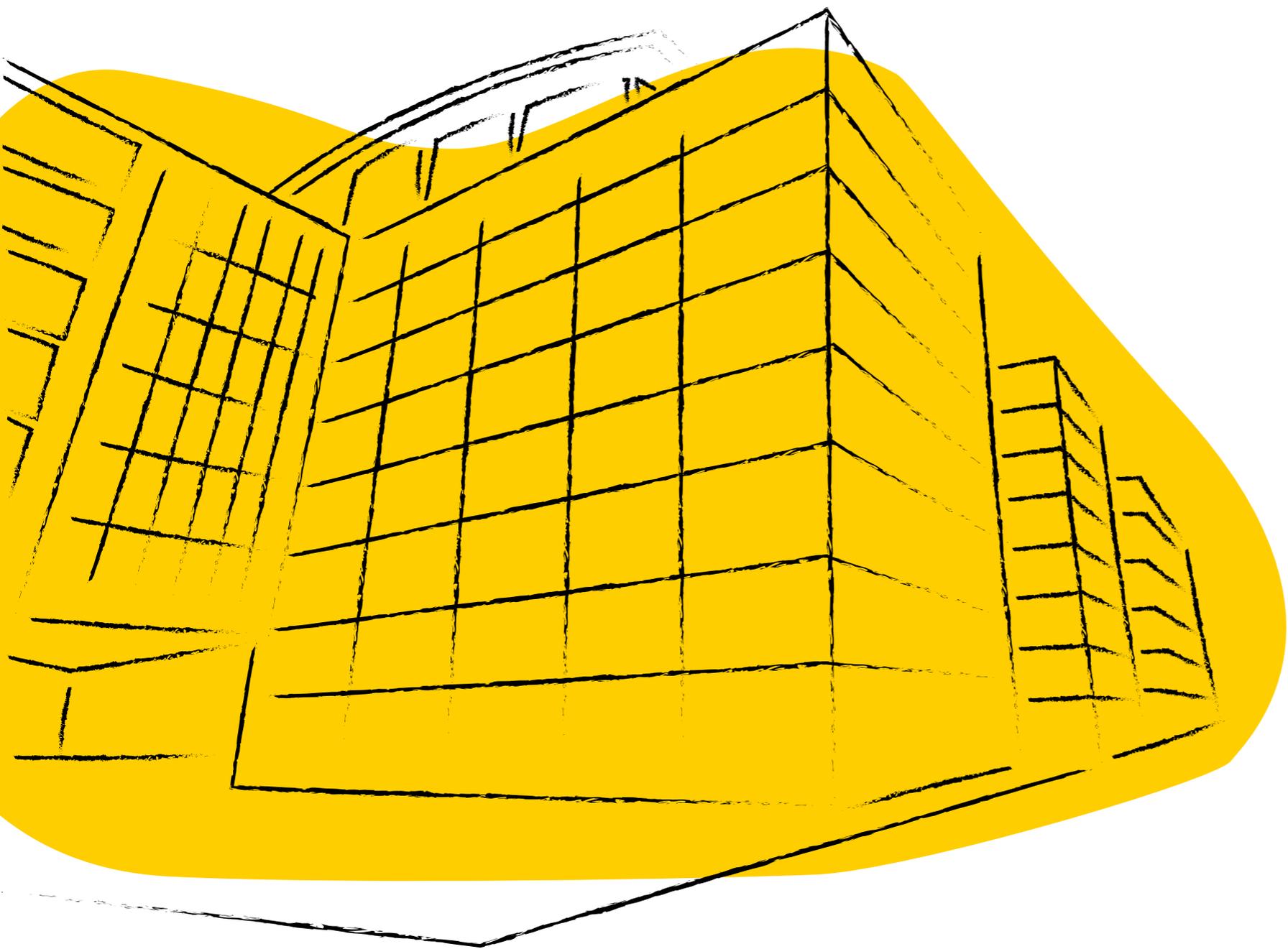
PERGUNTA 093

Qual a espessura mínima de reboco da fachada para atender aos requisitos mínimos de conforto térmico?

A espessura do revestimento intervirá diretamente na isolamento e na capacidade térmica da parede. Impossível estimar o efeito sem conhecer as características da alvenaria e demais características da construção (orientação do edifício, cor da fachada, etc).

Considerando, além dos aspectos citados, isolamento acústica e a própria durabilidade do revestimento em argamassa, ajuíza-se adequada a espessura nominal de 3cm.





PARTE 1

7. DESEMPENHO ACÚSTICO

PERGUNTA 094

Assim como o projeto de impermeabilização deve ser feito por um profissional especializado, o projeto de acústica também precisa ser apresentado separadamente por um profissional habilitado?

Embora recomendável, não há nenhuma menção na norma NBR 15575 que estabeleça a obrigatoriedade da apresentação de projeto de acústica, assim como não há obrigatoriedade de apresentação de projetos de térmica, iluminação, fachadas, alvenarias e outras.

Normalmente, a obediência a esses itens da norma deverá estar registrada no próprio projeto de arquitetura, nos memoriais de construção e/ou de incorporação, que deverão ainda registrar a Vida Útil de Projeto dos principais itens que compõem os mencionados sistemas.

PERGUNTA 095

Há necessidade de especialista em acústica para acompanhamento de todos os ensaios relacionados a ruídos, por exemplo? Que materiais/sistemas/componentes atendem aos diversos critérios relacionados à acústica, incluindo tubulações e metais sanitários, por exemplo?

Necessidade de consultoria de acústica:

- Edifícios próximos a ferrovias, aeroportos, autopistas, baladas, etc
- Sempre que houver dúvida sobre intensidade do ruído urbano nos arredores da obra, ou sempre que houver qualquer fonte de ruído importante (indústrias, etc)
- Confinamento e apoio de casas de máquinas, geradores, bombas de recalque etc
- Dormitórios nas vizinhanças de poços de elevadores, estacionamentos, etc;
- Áreas comuns, brinquedotecas, **home theater** etc

Os fabricantes estão realizando ensaios e colocando informações em catálogos: janelas e portas acústicas (Sincol linha Silentia), sistemas prediais (Amanco linha Silentium), etc

PERGUNTA 096

A Norma faz alguma referência a estudos específicos para edifícios localizados em áreas com nível de ruído elevado como áreas próximas aos aeroportos e às rodovias. Para um edifício localizado próximo a avenidas movimentadas nos grandes centros, também são necessários estudos específicos de tratamento acústico?

Sempre que houver fontes importantes de ruído, há necessidade de estudos e levantamentos do entorno. O nível de ruído externo deve ser levantado em obediência à norma NBR 10151, Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade. O futuro portal do Ministério das Cidades/PMCMV provavelmente apresentará indicações sobre o nível de ruído de ruas e avenidas em função da contagem do número de veículos.

PERGUNTA 097

Existem conflitos entre o desempenho acústico e a segurança contra incêndio? Existem soluções que atendem simultaneamente aos dois?

Existem cuidados a serem tomados. Por exemplo, mantas acústicas e absorvedores acústicos em plástico alveolar deverão apresentar características antichama e pequena densidade ótica de fumaça, sem a geração de gases tóxicos.

PERGUNTA 098

Relativamente aos ruídos gerados nas instalações hidráulicas, o item 12 da Parte 6 coloca o desempenho acústico como “não obrigatório”. É possível que este desempenho seja interpretado como obrigatório em função da existência de norma específica antiga de conforto acústico (NBR 10152/1987) que fixa o nível mínimo para ambientes diversos?

Os níveis de ruído interno apresentados na NBR 10152 representam os valores médios presentes em intervalos de tempo representativos, não devendo, assim, ser usados para a avaliação de ocorrências de natureza eminentemente transitória, como o acionamento de instalações hidráulico-sanitárias. Contudo, este uso inadequado da NBR 10152 acontece, pois seu texto não é preciso acerca do período de tempo e dos eventos a serem considerados durante a realização das medições.

Neste contexto, é desejável que o disposto no anexo informativo da NBR 15575-6 seja adotado sempre que possível, pois os valores exigidos estão em patamares adequados e, principalmente, o método de avaliação proposto é totalmente adequado à natureza transitória do ruído gerado pelo acionamento de instalações hidráulico-sanitárias.

PERGUNTA 099

Para paredes internas o que a NBR 15.575 determina na questão de desempenho acústico? Quais critérios preciso atender, diferenciando paredes internas do mesmo apartamento e paredes internas que dividem dois apartamentos?

Não há nenhuma exigência relativamente ao desempenho acústico de paredes dentro da mesma unidade habitacional, ou seja, não existem exigências para paredes divisórias entre dormitórios, entre dormitórios e sala ou cozinha etc.

Para paredes de geminação entre unidades autônomas (apartamentos, casas geminadas etc) e para paredes entre unidades autônomas e as áreas comuns dos edifícios (escadarias, corredores, halls de entrada social) são estabelecidos os valores indicados na tabela seguinte (medições de campo):

Elemento	DnT,w dB	Nível de desempenho
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações em que não haja ambiente dormitório	40 a 44	M
	45 a 49	I
	³ 50	S

Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação) no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	45 a 49	M
	50 a 55	I
	³ 55	S
Parede cega de dormitórios 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
	³ 50	S
Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, tais como corredores e escadaria dos pavimentos	30 a 34	M
	35 a 39	I
	³ 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 (DnT,w obtida entre as unidades)	40 a 44	M
	45 a 49	I
	≥ 50	S

PERGUNTA 100

Qual a espessura mínima de reboco da fachada para atender aos requisitos mínimos de conforto acústico?

A espessura do revestimento intervirá diretamente na isolação acústica da parede. Impossível estimar o efeito sem conhecer as características da alvenaria e demais características da construção e do entorno (ruído característico no entorno da obra etc).

Considerando, além dos aspectos citados, a capacidade térmica da parede e a própria durabilidade do revestimento em argamassa, ajuíza-se adequada a espessura nominal de 3cm.

PERGUNTA 101

Gostaria de saber onde é possível encontrar uma tabela mais completa com os valores de índice de redução sonora ponderado dos materiais.

A tabela apresentada no guia da CBIC é uma coletânea de resultados publicados ao longo de vários anos, obtidos nem sempre nas mesmas condições de ensaio e não tem caráter oficial, mas, apenas, ilustrativo, de potenciais de isolação sonora.

Além disso, temos acompanhado, ao longo do tempo, mudanças nas características de produtos, como por exemplo, a espessura de septos e a geometria de blocos usados em alvenarias, mas se mantendo a descrição geral da vedação, como; “Parede de X cm de espessura em alvenaria de bloco tipo Y”.

Dependendo da magnitude das mudanças feitas nos componentes, a isolação sonora de uma vedação atual pode ser significativamente diferente da apresentada na referida tabela, obtida no passado. Assim, as informações apresentadas não podem ser usadas como argumento em processos de avaliação de desempenho e sim como “estimativas”.

As informações relativas à isolação sonora de cada solução devem ser obtidas junto aos respectivos fornecedores.

PERGUNTA 102

Poderiam indicar alvenarias externas e tipos de sistemas que atendem aos critérios de desempenho acústico da Norma.

Os dados deverão ser buscados no futuro portal do Ministério das Cidades e/ou informados pelos fabricantes.

Apenas como referência, o Guia CBIC indicou os seguintes valores:

Tipo de parede	Largura do bloco/tijolo	Revestimento	Massa aproximada	Rw (dBA)
Blocos vazados de concreto	9cm	Argamassa 1,5cm em cada face	180 kg/m ²	41
	11,5cm		210 kg/m ²	42
	14cm		230 kg/m ²	45
Blocos vazados de cerâmica	9cm	Argamassa 1,5cm em cada face	120 kg/m ²	38
	11,5cm		150 kg/m ²	40
	14cm		180 kg/m ²	42
Tijolos maciços de barro cozido*	11cm	Argamassa 2cm em cada face	260 kg/m ²	45
	15cm		320 kg/m ²	47
	11 + 11cm**		450 kg/m ²	52
Paredes maciças de concreto armado	5cm	Sem revestimento	120 kg/m ²	38
	10cm		240 kg/m ²	45
	12cm		290 kg/m ²	47
Drywall	2 chapas + lâ de vidro	Sem revestimento	22 kg/m ²	41
	4 chapas		44 kg/m ²	45
	2 chapas de cada lado + lâ de vidro		46 kg/m ²	49

(*) Valores indicados pela Universidade de Coimbra

(**) Parede dupla 11 + 11cm, espaço interno de 4cm preenchido com lâ de rocha 70 kg/m³

PERGUNTA 103

A NBR 15.575 cita que para "parede entre unidades autônomas (parede de geminação), no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório" deve ser adotado como desempenho acústico mínimo 50 a 54 dB. Gostaria de saber opções viáveis de vedação para atender a este quesito, considerando que a norma cita apenas uma opção: tijolo maciço de barro cozido 11+11cm de largura e argamassa de 2cm em cada face.

A faixa indicada na pergunta refere-se ao nível de desempenho intermediário: para o desempenho mínimo a exigência de isolamento acústica é de 45 a 49dB.

Diversas empresas e associações já se encontram caracterizando seus produtos e disponibilizando os resultados. Os dados estão sendo agora analisados, devendo aqueles que apresentarem consistência técnica fazer parte de banco de dados a ser introduzido no portal do Ministério das Cidades.

PERGUNTA 104

Poderiam indicar desempenho acústico de divisórias internas que atendem aos critérios da Norma?

A Associação Brasileira do Drywall apresenta diversas tabelas, com valores correspondentes às diferentes configurações de paredes, em seu site: <http://www.drywall.org.br>

PERGUNTA 105

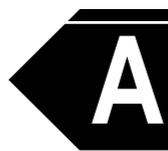
Poderiam discorrer sobre:

- Desempenho acústico de esquadrias e tipos de sistemas que atendem à NBR 15575;
- Esquadrias: vidros necessários às esquadrias, principalmente tipo Maximar.

Na data da presente publicação, a norma 10821 – "Esquadrias externas para edificações" encontrava-se em revisão, prevendo-se apresentar na Parte 4

critérios para classificação de janelas relativamente ao desempenho térmico e ao desempenho acústico.

Neste sentido, as janelas deverão obrigatoriamente apresentar uma etiqueta de identificação do desempenho, conforme figura seguinte.

Fabricante:	Código do produto:
Produtor:	
Índice de Redução Sonora Ponderado - R_w (dB)	Eficiência desde Produto
 A $R_w \geq 30$ B $24 \leq R_w < 30$ C $18 \leq R_w < 24$ D $R_w < 24$ 	

IMPORTANTE: A REMOÇÃO DESTA ETIQUETA ANTES DA VENDA, ESTÁ EM DESACORDO COM O CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR DEVERÁ SER REMOVIDA PELO USUÁRIO FINAL

ABNT-NBR 10821-4

O desempenho acústico das janelas será diretamente influenciado por muitos fatores, como o tipo de material constituinte da estruturação (madeira, alumínio etc), o tipo de alma (esquadrias de PVC) ou o preenchimento de perfis tubulares, o ajuste nos encontros entre travessas e montantes, a espessura da chapa de vidro e outros.

Todavia, os principais fatores de desempenho acústico estão relacionados ao tipo de janela (janelas de abrir, projetantes e maximar possibilitam pressão das folhas móveis contra os batentes, eliminando frestas) e à qualidade das borrachas, vedações, escovas e outros, já que a maior parte da transmissão acústica ocorre através de frestas, mesmo que pequenas.

Realçando a importância de todos os fatores acima, apenas como valores indicativos do desempenho acústico o Guia CBIC apresenta:

Material/Sistema	Rw (dBA)
Porta lisa com núcleo oco, massa superficial de 9 kg/m ² , sem nenhum tratamento nos encontros com o batente.	18**
Porta maciça com massa superficial de 60 kg/m ² , com tratamento acústico nos encontros com o batente.	28**
Janela de alumínio de correr, duas folhas, vidro de 4 mm (L = 1200, h = 1200mm)	20
Janela de alumínio de correr, uma folha com vidro de 4 mm e duas folhas venezianas (L = 1200, h = 1200mm).	19
Janela de alumínio de correr integrada*, duas folhas com vidro de 4 mm (L = 1200, h = 1200mm).	26
Janela de alumínio de correr, duas folhas, vidro de 3 mm (L = 1200, h = 1200mm), linha comercial.	23
Janela de alumínio de correr, uma folha com vidro de 3 mm e duas folhas venezianas (L = 1200, h = 1200mm), linha comercial.	16
Janela de alumínio Maxim-ar, linha comercial, 800 x 800mm, vidro com espessura de 4mm.	27
Janela de aço Maxim-ar, linha comercial, 800 x 800mm, vidro com espessura de 4mm.	24
Janela de aço de correr, uma folha vidro de 4 mm e duas folhas venezianas (L = 1200, h = 1200mm), linha comercial.	15
Janela de aço de correr, quatro folhas de vidro de 4mm, linha comercial.	16
Janela de alumínio de abrir, vidro duplo espessuras de 6mm e 4mm, câmara de ar de 10mm entre as placas de vidro.	30**
Janela de alumínio de abrir, vidro duplo espessuras de 8mm e 6mm, câmara de ar de 12mm entre as placas de vidro.	36**
(*) Janela constituída por folhas guarnecidas com vidro, integrada com uma persiana para controle do sombreamento.	
(**) Valores indicados pela Universidade de Coimbra	

PERGUNTA 106

As portas simples reduzem substancialmente o potencial de isolamento acústica do sistema. Em todo caso, não existe no Brasil a divulgação de grande número de resultados de isolamento acústica de portas e janelas. E então, como resolver este impasse? Que marcas de portas e janelas atendem a este critério?

Recomenda-se o emprego de portas com miolo maciço nos **halls** de entrada dos apartamentos, algumas dotadas de absorvedores acústicos internamente, outras apresentando pequena guilhotina na base. Muitos ensaios estão sendo realizados, particularmente no IPT (resultados serão divulgados em breve pelas empresas).

Alguns fabricantes já dispõem de linha comercial de portas acústicas: Promade, Sincol, Multidoor, etc

PERGUNTA 107

Será necessário utilizar veda-portas nas portas de acesso do apartamento (serviço e social)?

Será necessário sim, contudo, apenas na entrada social.

PERGUNTA 108

A norma pede que haja uma redução mínima de 20dB no requisito Isolamento de Fachadas e da Cobertura (Crit.12.3.1-PT4 e Crit.12.3.1-PT5). Quando analisadas individualmente, algumas janelas atendem a esta redução, conforme tab. 37 da pág. 166 do Guia. No entanto, quando se faz a medição do sistema de vedação, dificilmente esta redução é atingida. Qual o sistema de vedação (conjunto parede + esquadria) testado que atende a esta redução mínima solicitada na norma?

Inicialmente, vale esclarecer que, ao contrário do afirmado, não é difícil de obter isolamentos sonoros de 20 dB no conjunto fachada-cobertura em edificações térreas. Pelo contrário, as medições de campo do IPT têm encontrado, com alta frequência, soluções que atendem a esta exigência.

A *isolação sonora da fachada é uma média logarítmica das isolações sonoras das paredes e dos caixilhos, ponderada pelas suas respectivas áreas (ver equação na página 165 do Guia da CBIC). Assim, é possível atender o valor de 20 dB para uma fachada com janelas que tenham isolação sonora menor que 20 dB, desde que a isolação sonora da parede seja maior que este valor (fato corriqueiro) e desde que a execução do conjunto seja bem feita.*

Falhas como frestas ao redor dos caixilhos; deformação dos caixilhos no momento de sua instalação; falhas no preenchimento de juntas entre painéis ou entre blocos em alvenarias e outras falhas de execução podem comprometer a isolação sonora da fachada. Lembramos, ainda, que os valores apresentados em tabelas resumo são médios ou típicos e não correspondem ao desempenho do produto de um fabricante específico e nem podem ser cogitados como representativos de caixilhos feitos artesanalmente ou em obra.

Além disso, quando se considera o conjunto fachada/cobertura, deve-se dar atenção à existência de forro de adequada isolação sonora na cobertura, pois alguns sistemas de telhado são muito permeáveis ao ar e, assim, de baixa isolação sonora, podendo comprometer a isolação do sistema fachada/cobertura.

PERGUNTA 109

Gostaria de entender como será tratado caso o cálculo do R_w feito analiticamente de uma parede com uma esquadria der uma diferença de 5dB com relação ao ensaio de campo. E se a esquadria varia de tamanho e não há ensaio, há alguma tabela?

Na introdução da Parte 1 da NBR 15.575, é dito: “Normas de desempenho são estabelecidas buscando atender aos requisitos dos usuários...”. Mais adiante, ainda na introdução, tem-se: “O foco desta Norma está nos requisitos dos usuários para o edifício habitacional e seus sistemas, quanto ao seu comportamento em uso e não na prescrição de como os sistemas são construídos”.

Assim, não apenas para os requisitos de isolação sonora, mas em todos os tópicos tratados ao longo de toda a Norma, os resultados a serem considerados são os apresentados pela edificação quando entregues ao usuário. Desta forma, conforme estabelecido no item 12.1 da Parte 4, “Os valores normativos são obtidos por meio de ensaios realizados em campo para o sistema construtivo” e os valores de R_w ,

obtidos em ensaios de laboratório, representam informações de referência para orientação a fabricantes e projetistas.

Os valores de R_w para fachadas, apresentados no anexo F (informativo), são maiores que os valores mínimos normativos, admitindo que, por falhas de execução, os valores de isolação sonora obtidos em laboratório, sejam reduzidos em até 5 dB na condição real. Neste sentido, o projetista deve adotar soluções construtivas com valores de R_w para as paredes e esquadrias de modo que a fachada tenha a isolação sonora atendendo ao valor prescrito no anexo F e que as diferenças de 5 dB apresentadas são “coeficientes de segurança”.

Observa-se que este valor de 5 dB representa um dado “médio”, pois, as equipes do IPT já encontraram situações em que não havia diferenças entre os valores obtidos no laboratório e no campo e, em outras situações, estas diferenças superaram em muito os citados 5 dB. Portanto, a qualidade da execução é fundamental para que os valores de projeto sejam obtidos em campo.

Com relação ao uso de dados de uma esquadria para outra não ensaiada, o projetista que fizer isso estará assumindo um grande risco, pois, não há como se extrapolar o resultado de um produto para outro. Alguns fabricantes, após realizarem uma grande quantidade de ensaios variando espessuras de vidros, tipos de perfil, selantes etc. começam a oferecer bancos de dados com a intenção de permitir esta extrapolação com maior segurança.

Contudo, a existência de um sistema de gestão da qualidade na produção dos caixilhos que não contemple o controle dimensional rigoroso de ajustes e frestas pode comprometer totalmente esta intenção.

PERGUNTA 110

A norma NBR 15575 – Parte 3 no item 12.3.2.1 método de avaliação, cita que devem ser avaliados os dormitórios da unidade habitacional. Questiono: e os demais ambientes não precisam atender aos níveis citados pela Norma? Conforme Tabela 6, subentende-se que deve ser aplicada para qualquer ambiente.

O item 12.3.1.1 da Parte 3, Método de Avaliação para o Critério 12.3.1 – Ruído de impacto em sistema de piso estabelece que “Devem ser avaliados os dormitórios da unidade habitacional” (grifo nosso). Assim, os limites máximos aceitáveis para

o nível de pressão sonora de impacto padrão ponderado medido apenas no dormitório considerado para avaliação são apresentados na tabela 6 e são em função do que há sobre este dormitório, a saber, dormitório de outra unidade habitacional autônoma ou uma área de uso coletivo.

O item 12.3.2.1 também da Parte 3, Método de Avaliação para o Critério 12.3.2 – Isolamento de ruído aéreo dos sistemas de pisos entre unidades habitacionais também estabelece que “Devem ser avaliados os dormitórios da unidade habitacional” (grifo nosso) e diz que “o sistema de piso deve apresentar desempenho mínimo de diferença padronizada de nível ponderada, DnT,w , conforme Tabela 7”.

Entretanto, na Tabela 7 há especificação de valor mínimo de DnT,w para “Sistema de piso entre unidades habitacionais autônomas, nas situações em que não haja ambiente dormitório”. Esta incoerência entre o texto do critério 12.3.2 e a tabela 7 deve-se, provavelmente, à falha de edição de texto, uma vez que a intenção dos membros da comissão de estudos era avaliar a isolamento ao som aéreo para qualquer ambiente, como apontado pelo consulente, enquanto que o ruído de impacto de piso deve ser avaliado apenas nos dormitórios, como apresentado no item 12.3.1.

PERGUNTA 111

Gostaria se saber se já existe algum tipo de estudo de acústica com relação aos dois tipos de lajes de concreto armado abaixo: 1) Laje maciça convencional, com espessura de 10 a 12 cm; 2) Laje nervurada, com altura total de 25cm, sendo 4 cm de capa.

Existem diversos resultados de ensaios, de forma dispersa para diferentes obras e diferentes regiões do Brasil. Os dados estão sendo agora analisados, devendo aqueles que apresentarem consistência técnica fazer parte de banco de dados a ser introduzido no portal do Ministério das Cidades.

PERGUNTA 112

A Norma prevê a realização de ensaios de laboratório em componentes, elementos e sistemas construtivos, indicando valores de referência que poderão se traduzir no potencial atendimento das implantações reais. Já

existem ensaios de caráter público com lajes nervuradas? Há previsão para esta tipologia de estrutura ser ensaiada?

Diversas empresas construtoras e associações de produtores já realizaram diversos ensaios de isolamento acústico de paredes, isolamento ao impacto e isolamento ao som aéreo em muitas combinações de lajes maciças e nervuradas. Os dados estão sendo tratados e deverão ser incluídos no portal do Ministério das Cidades/PMCMV que está sendo desenvolvido no presente momento.

PERGUNTA 113

Gostaríamos que fosse mais bem esclarecido os desempenhos acústicos relativos a diferentes modelos estruturais (lajes nervuradas, lajes maciças, etc.), se possível com a apresentação de estudos comparativos, ações para melhorar desempenho.

Transmissão ao som aéreo depende muito da massa: lajes maciças com espessura em torno de 8cm já atendem. Lajes nervuradas com contrapiso idem.

Ruídos transmitidos por impactos: lajes maciças com espessura 10cm e pequeno contrapiso têm potencial de atender nível mínimo. Lajes nervuradas não.

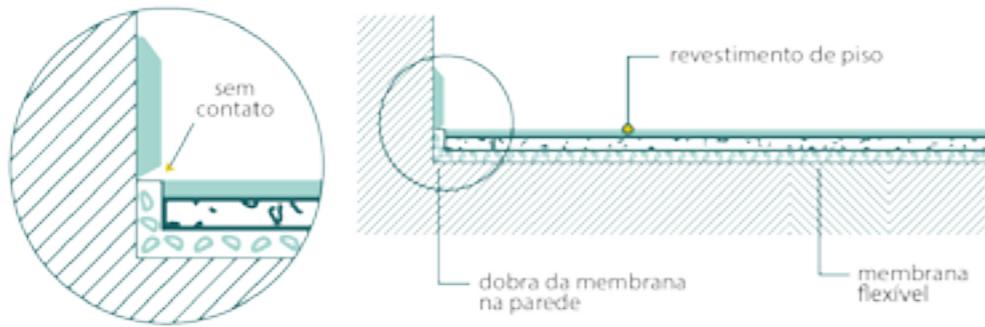
Melhor solução para os dois tipos de laje: piso flutuante.

PERGUNTA 114

Poderiam indicar sistemas de pisos que atendam ao desempenho acústico estipulado na norma?

O atendimento pode em geral ser obtido com pisos flutuantes, ou seja, introdução de um absorvedor acústico entre a laje de piso e o contrapiso, atuando como sistema massa/mola/massa.

Lembrando que o índice de pressão sonora sob a ação de impacto padronizado não deverá exceder 80 dB no ambiente imediatamente abaixo da laje impactada, e que o desempenho estará condicionado às dimensões e condições de apoio da laje. Apresentam-se abaixo alguns valores de referência, conforme consta do Guia CBIC.



tipo de produto utilizado no piso flutuante e resultados de lajes sem qualquer tratamento acústico	Índice de pressão sonora de impacto (dB)
Laje zero espessura 10cm, sem manta resiliente e sem contrapiso	82
Laje zero espessura 15cm, sem manta resiliente e sem contrapiso	71
Manta de espessura 10mm com borracha sintética e 88%, material reciclado, sem contrapiso	58
Manta de borracha reciclada espessura 5mm (800kg/m³) – sem contrapiso	58
Manta de borracha reciclada espessura 3mm (600kg/m³), mais contrapiso de 5cm	64
Manta de lã sintética + contrapiso 5cm	57
Manta de polietileno 10mm + contrapiso 5cm	52
Manta polietileno espessura 5mm + contrapiso 5cm	60

PERGUNTA 115

Há algum tipo de cuidado especial ou mudança para os encunhamentos das paredes?

Não se prevê cuidado especial para o encunhamento das paredes.

O cuidado deve ser tomado na proteção da manta com lona plástica e dobras das mantas nas paredes.

PERGUNTA 116

Isolamento de ruído aéreo de entrepisos x isolamento ao ruído de impacto: Se, para a isolação do som aéreo apresentam melhor desempenho elementos com maior massa/maior compacidade, para os ruídos de impacto, quanto mais denso o material, maior a transmissão acústica resultante do caminhamento das pessoas com saltos ou tamancos, etc. Então, neste caso, a melhor solução é, de fato, inserir ao sistema de piso uma manta acústica de maior espessura? Qual a espessura já aceita?

As mantas acústicas no mercado brasileiro apresentam espessuras entre 4 e 12mm, dependendo do tipo de material (borracha reciclada, EPDM, fibra de vidro, polietileno expandido etc). Fornecedores: Sound Soft Aubicon, Isover, Impact Soft, Promaflex, Ecosilenzio, Viapol Antirruído, Technoise, Microrubber, Impactsoft, Cork Pisos Acústicos.

PERGUNTA 117

Sobre as vibrações originadas das máquinas de condicionamento de ar, por exemplo, em unidades habitacionais geminadas, a Norma já prevê algum tipo de tratativa para esta ocorrência ou, por enquanto, é apenas recomendação?

Há limitações quantitativas para o nível de ruído. Há menção, na parte de conforto antropodinâmico, que não devem ocorrer na edificação “vibrações desconfortáveis”.

Sempre bom providenciar amortecedores ou apoios antivibratórios, conexões e mangotes flexíveis, tubulações metálicas flexíveis etc, conforme exemplos seguintes.



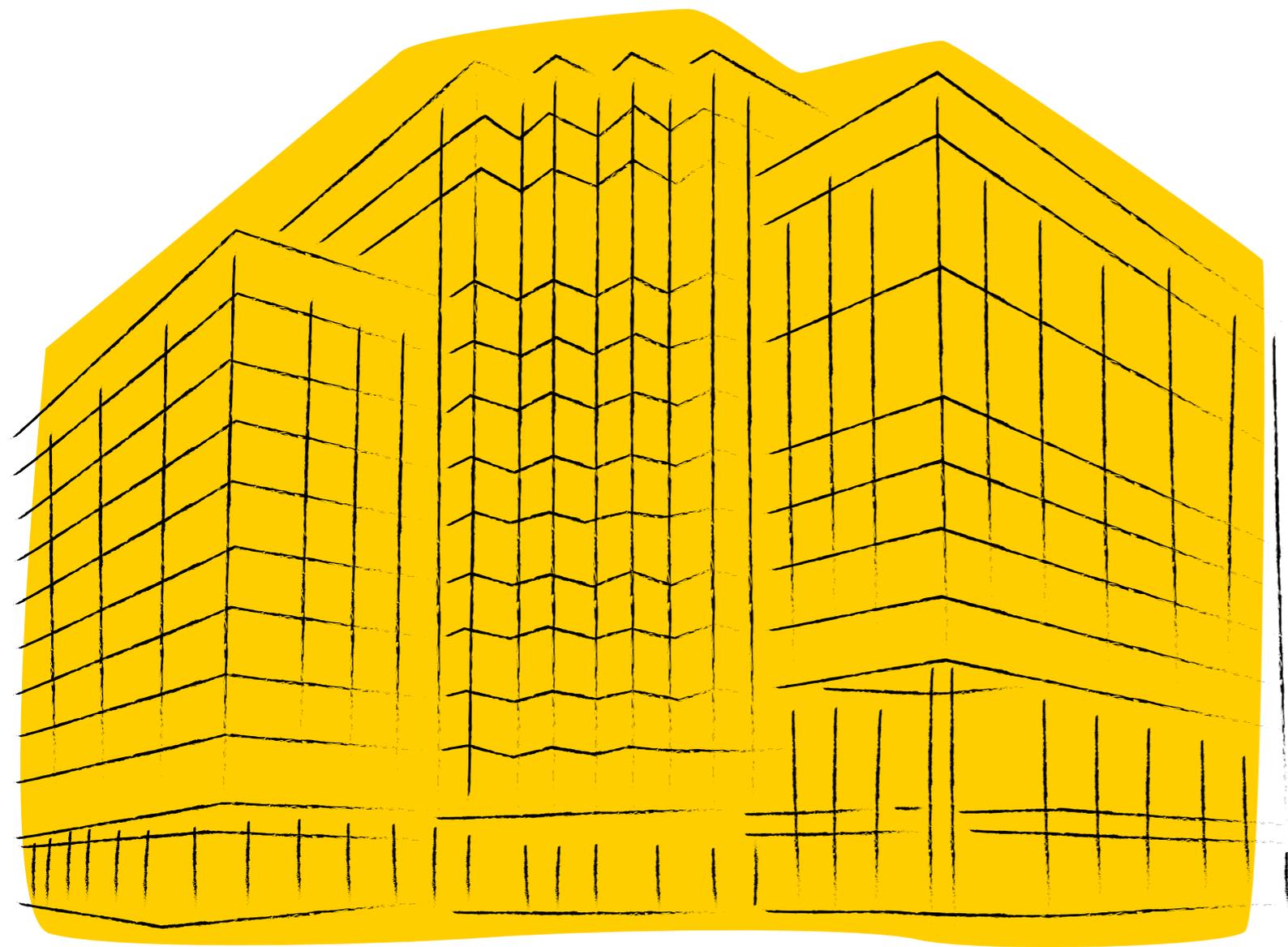
apoio molas anti-vibratórias



coxim de neoprene



conexão flexível anti-vibratória



PARTE 1

8. DESEMPENHO LUMÍNICO

PERGUNTA 118

A obrigatoriedade da NBR15575 é dada pelo Código de Defesa do Consumidor, que diz "que é vedado ao fornecedor de produtos e serviços colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela ABNT". No caso dos "Níveis mínimos de iluminação natural" de um ambiente, somente as áreas de iluminação exigidas no código de obras municipal não seriam suficientes para aplicação legal?

Do ponto de vista legal, sim,

Lembramos que a norma técnica ABNT tem força de lei, mas não é uma lei. Assim sendo, independente de serem mais ou menos rigorosas, as exigências de leis municipais/códigos de obras prevalecem sobre as disposições da norma técnica.

PERGUNTA 119

A NBR 15575 fala em programas de simulação do desempenho lumínico e em medições no local. A simulação é obrigatória? Ou a medição in loco atende na integralidade?

Simulação não é obrigatória. A medição in loco deve comprovar atendimento.

PERGUNTA 120

São requeridos níveis mínimos de iluminação artificial, entretanto a empresa não entrega as lâmpadas e luminárias das unidades privativas. Desta forma, como será feita esta análise? Com base em potências e eficiências luminosas sugeridas em projeto? Haverá necessidade, então, de um projeto luminotécnico para as áreas privativas?

Há necessidade de projeto luminotécnico. Os projetistas terão que especificar potências e eficiências luminosas. Por meio de softwares de simulação, deverá ser comprovado atendimento aos padrões mínimos do Fator de Luz Diurna.

PERGUNTA 121

O item 13.2 indica Requisito de Iluminação Natural e apresenta critério de atendimento do projeto nos itens 13.2.1 e 13.2.3. Contudo, o item 13.2.3 remete à medição "in loco" do Fator de Luz Diurna (FLD). O critério deve ser atendido como confirmação da simulação em projeto? Como, especificamente, esse critério de medição "in loco" é aplicado ao Arquiteto projetista?

A medição "in loco" é um método para ser utilizado na avaliação de espaços já construídos e não na fase de projeto. Ela serve para comprovar se todos os aspectos relevantes para o desempenho lumínico de um certo empreendimento, como as obstruções presentes, foram devidamente considerados.

PERGUNTA 122

O item 13.2.2, estabelece que devem ser considerado para o cálculo de iluminação natural em conjuntos habitacionais constituídos por edifícios multipiso, que se devem levar em consideração os diferentes pavimentos e as diferentes posições dos apartamentos nos andares. Mas estes itens, a serem levados em consideração, são para estabelecer quais ambientes seriam os casos mais críticos? Ou teria que se simular todas as posições do andar e todos os pavimentos?

A ideia é considerar os casos mais críticos e não todos os ambientes.

Quando se fala no texto em diferentes pavimentos e diferentes posições, visa-se lembrar que apartamentos em cotas mais baixas podem ter sua visão de céu obstruída por outras edificações no mesmo empreendimento, bem como recintos que, mesmo com grandes janelas ou até portas-balcão, podem ter essas aberturas obstruídas por varandas, terraços, etc.

Assim, solicita-se que seja feita uma análise abrangente para se identificar quais são estes ambientes críticos.

PERGUNTA 123

Para o requisito de iluminação artificial (13.3), da Parte 1 da Norma, como os níveis de iluminância poderão ser garantidos para as áreas privativas quando a construtora não entregar as luminárias, somente os pontos elétricos?

O método de avaliação apresentado no item 13.3.2 prevê duas possibilidades:

- Análise de projeto, segundo o procedimento especificado no anexo B, que determina o uso da ABNT NBR 5382 (substituída pela ISO IEC NBR 8995); ou
- Medição/inspeção em protótipo no qual tenha sido feita a instalação de um conjunto lâmpada/luminária típico para cada ambiente.

Em ambos os casos, devem-se especificar, no Manual do Usuário, produtos que garantam o atendimento dos critérios apresentados no item 13.3.1.

PERGUNTA 124

No item 13.3 referente aos Requisitos de Iluminação Artificial a NBR 15.575 apresenta a tabela 6 com os níveis mínimos de lux por ambiente baseada na norma NBR 5413 que foi cancelada em 2013. Neste caso em que a norma de referência foi cancelada, como serão interpretados os níveis mínimos exigidos? Existe alguma outra referência além da NBR 5413?

A antiga NBR 5413 – Iluminância de interiores, de 1992, foi cancelada e, pode-se dizer, substituída pela norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013 – Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: Interior (válida a partir de 21.04.2103).

Além de a Norma 8995-1 se propor a especificar os requisitos de iluminação para locais de trabalho internos ela também define exigências mínimas para “Áreas gerais da Edificação” que contemplam atividades típicas de habitação e especifica os seguintes valores mínimos para a iluminância:

- Saguão de entrada: 200 lux;
- Banheiros e toaletes: 200 lux;

- Áreas de circulação e corredores: 100 lux;
- Salas de Descanso: 100 lux;
- Salas para exercícios físicos: 300 lux.

Ressalta-se que a tabela 6 da Parte 1 da NBR 15575 incorporou os valores da antiga NBR 5413, fazendo eles, assim, parte da própria NBR 15575 e, portanto, continuam válidos.

A nova Norma 8995-1 também apresenta outros requisitos para que as pessoas desempenhem tarefas visuais de maneira eficiente, com conforto e segurança durante todo o período de trabalho, como índices para limitação de ofuscamento e qualidade da cor, entre outros que são mais adequados a locais de trabalho.

Ressalta-se que a NBR 8995 também trata de aproveitamento da luz natural e diz que em ambientes com janelas laterais, como é o caso típico de habitações, é recomendável que o fator de luz natural seja maior que 1% no plano de trabalho, a 3m da parede da janela e a 1m das paredes laterais. Este requisito pode ser mais exigente que o apresentado na NBR 15575, que especifica um FLN $\geq 0,50\%$ em sala de estar; dormitório; copa/cozinha e área de serviço, valor este determinado no centro dos ambientes, a 0,75 m acima do nível do piso.

Em termos de especificação de valores mínimos, a NBR 15575 diz na introdução de sua Parte 1, “No caso de conflito ou diferença de critérios ou métodos entre as Normas requeridas e esta Norma, deve-se atender aos critérios mais exigentes.”

Suplementarmente, observa-se que o número 5413 foi reaproveitado pela ABNT para identificar outra norma técnica: ABNT NBR ISO 5413:2012: Ferramentas para usinagem — Haste cone Morse com arraste.

PERGUNTA 125

Considerando que as NBR 5382 e NBR 5413 foram canceladas e substituídas pela NBR ISO/CIE8995-1 - Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: Interior e que esta ISO trata de “ambientes de trabalho”, pergunto: 1) O método de cálculo a ser utilizado para atendimento do item 13.3.1 da Parte 1 da NBR 15575 poderá ser o definido na NBR ISO/CIE8995-1? 2) Em caso negativo, como proceder?

Sim. O método indicado no item 2 (Referências Normativas) da norma NBR 8995 (“CIE 40-1978, Calculations for interior lightning – basic method”) contém disposições para o cálculo referido na pergunta.

PERGUNTA 126

A norma, quanto ao desempenho lumínico, recomenda que as cotas dos peitoris estejam posicionadas no máximo a 100 cm do piso interno; enquanto a cota das testeiras dos vãos no máximo a 220 cm a partir do piso interno. No meu entendimento esta recomendação deveria considerar o pé-direito do ambiente ou talvez não "recomendar" a cota máxima de testeira, mas sim a cota mínima. A recomendação da norma procede?

Como na NBR 15575 só há exigências de iluminação para um ponto no centro do ambiente, há várias possibilidades de se posicionar as janelas na parede que resultem o atendimento a essas exigências, mas prejudicando o contato visual com o exterior.

As cotas máximas e mínimas foram propostas com base na norma DIN 5034-1 - Daylight in interiors – Part 1: General requirements e visam garantir que as janelas permitam o contato visual do exterior do edifício a partir de seu interior.

Vários estudos comprovam a melhoria da sensação psicológica de bem-estar quando este contato visual ocorre, como, por exemplo, apresentado por G. Roessler, no artigo “The psychological function of windows for the visual communication between the interior of rooms with permanent supplementary artificial lighting and the exterior”, publicado no periódico Lighting Research and Technology, em setembro de 1980, vol 12: pag. 160-168 (doi:10.1177/096032718001200306).

PERGUNTA 127

O critério 13.2.1 indica valores a serem simulados pelo método 13.2.2; já o 13.2.3 indica medição *in loco* do FLD. Projetistas não podem medir *in loco* algo que ainda não foi construído. Nestes casos de métodos distintos de avaliação, um dos quais a ser realizado *in loco*, os projetistas estariam isentos de sua realização, sendo necessário o atendimento apenas ao

método passível de ser atendido na fase de projeto? Qual foi a intenção da norma nestes casos?

O projetista de luminotécnica, com base na norma ABNT NBR 15215 – Partes 1 a 4, em softwares e em outros recursos, deve estabelecer as condições para que seja atendida a norma NBR 15575 e, além dela, a norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013 - Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior.

*A medição **in loco** da iluminância nos diferentes ambientes e com base nela o estabelecimento do FLD – Fator de Luz Diurna foram previstos para verificar se o projeto atende ou não ao valor especificado para o aproveitamento mínimo da luz natural.*

PERGUNTA 128

A planta de apartamento apresenta uma sala íntima separada da sala de estar por uma porta de correr. A sala íntima não possui janelas. Funciona como circulação, leva para quatro suítes, mas também como estar, pois apresenta um sofá e TV. Por se tratar de uma sala confinada é isenta de apresentar os níveis mínimos de iluminância, conforme a NOTA 2 da tabela 13.1?

Os requisitos e critérios foram estabelecidos sempre para as dependências principais da habitação, não nos parecendo aplicáveis para salas íntimas, closets, antecâmaras e outras dependências do gênero.

PERGUNTA 129

Um dormitório de serviço que não possui janela também pode ser isento de apresentar os níveis mínimos de iluminância?

A norma NBR 15575:2013 e também a norma NBR ISO/CIE 8995-1:2013 não distinguem classes ou tipos de dormitórios, sendo que qualquer um deles deve atender aos requisitos e critérios.

PERGUNTA 130

Para realizar as simulações de desempenho lumínico referentes à iluminação natural, o ambiente sala formado por sala de estar e sala de jantar (formato em L) deve ser dividido em dois ambientes e avaliado o nível de iluminância no centro de cada um ou deve se considerar como um ambiente apenas?

Para simulações de iluminação natural, é exigido um nível mínimo no centro do ambiente. Quando temos um ambiente em formato de letra L e uma parte dele consta como sala de estar e a outra como sala de jantar, de que modo deve ser feita a simulação de iluminação natural: a) Apenas no centro da sala de estar (neste caso a sala de jantar não precisa atender a norma)? b) Deve ser calculado o centro geométrico do ambiente como um todo e neste ponto o nível de iluminação natural deve atender a norma? c) Os níveis de iluminação natural nos centros dos dois ambientes devem atender a norma?

Quando o ambiente da sala de jantar fica separado da sala de estar, este ambiente deve ser simulado para o atendimento a nível mínimo de iluminação natural?

A norma menciona para simulação da iluminação natural apenas a sala de estar. Desta forma, entendemos que a sala íntima e a sala de jantar não precisariam ser simuladas. Está certo este raciocínio?

A norma não especifica isso claramente, mas o espírito desta verificação diz respeito ao ambiente/atividade realizada no ambiente. Assim sendo, o ideal seria caracterizar o nível de iluminamento no centro de cada um dos ambientes.

Apesar de ser uma ótima medida aproveitar-se a luz natural para economizar energia, não foram previstos, na Norma, critérios para avaliação de iluminação na sala de jantar ou na sala íntima, mas apenas na sala de estar.

PERGUNTA 131

Para simulações de iluminação natural qual é o melhor método para determinar o centro de um ambiente com formato em L? Estamos utilizando o centro geométrico. Isto está correto?

Quando da elaboração da norma, o conceito era de garantir um iluminamento médio para o espaço onde fosse feita uma atividade. Daí vem o método de avaliação considerando o centro do ambiente.

Neste sentido, se a atividade das pessoas pode ser feita em qualquer parte do “L”, o centro geométrico da figura é a abordagem correta. Já se este “L” abriga mais de uma função, o adequado é dividi-lo conforme o espaço projetado para cada uma destas funções.

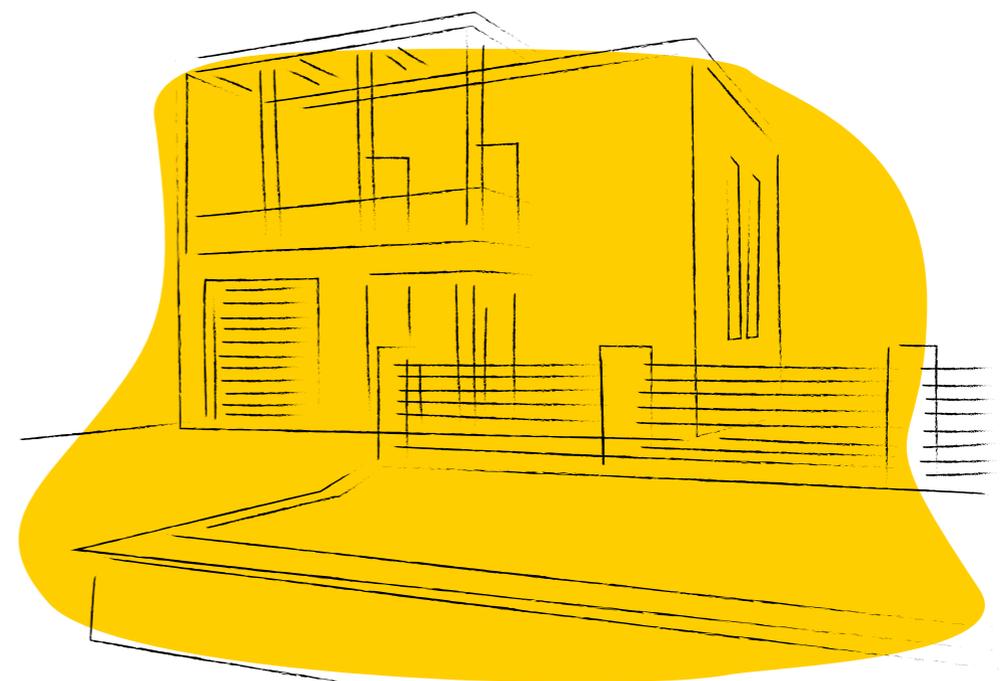
Até pela indefinição apontada na resposta à pergunta anterior, a consideração do centro geométrico da sala em “L” não pode ser considerada incorreta.

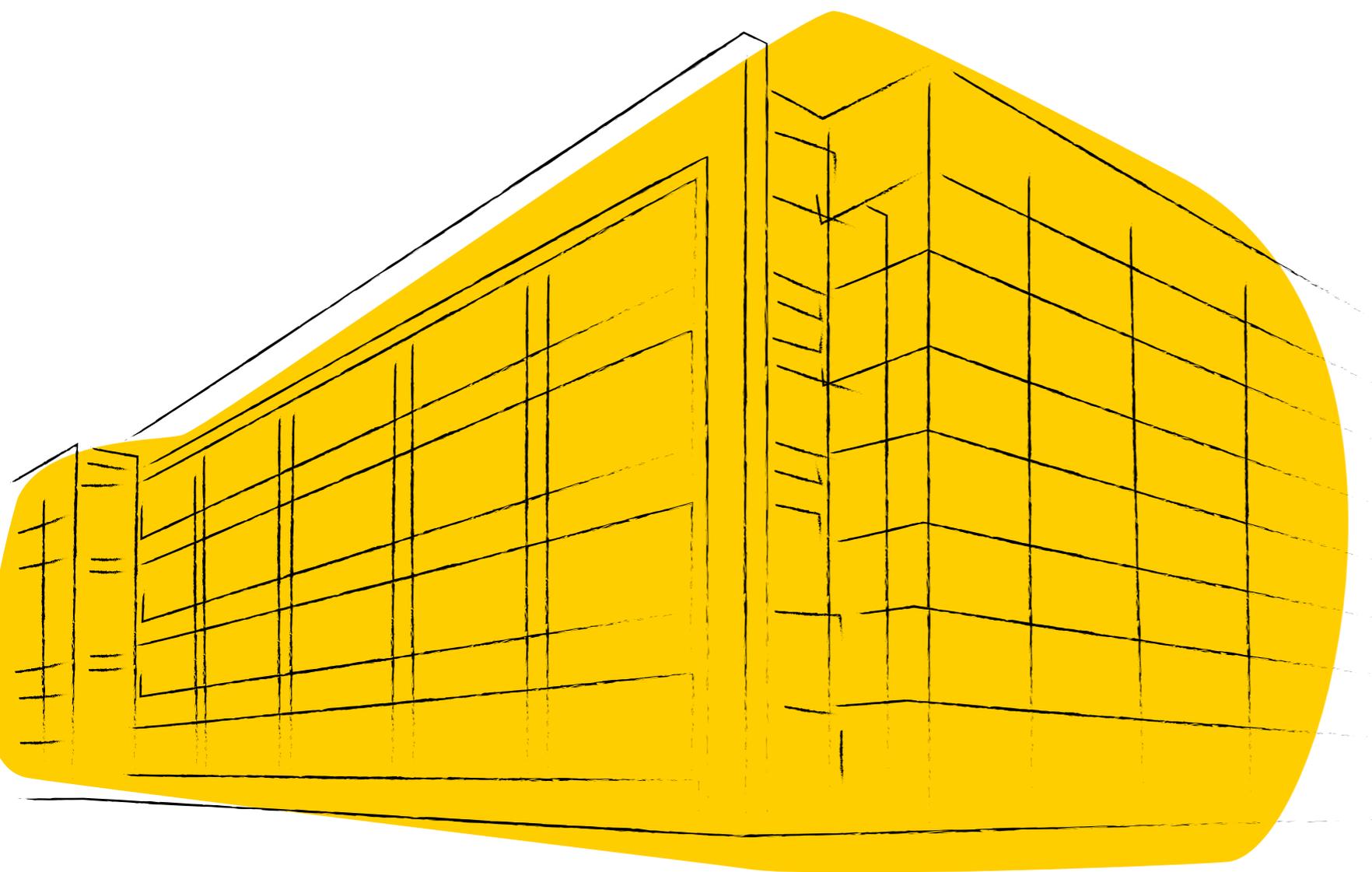
PERGUNTA 132

Quando o ambiente da sala de jantar fica separado da sala de estar, este ambiente deve ser simulado para atendimento a nível mínimo de iluminação natural? A norma menciona para simulação da iluminação natural apenas a sala de estar. Desta forma entendemos que a sala íntima e a sala de jantar não precisariam se simuladas. Está certo este raciocínio?

Apesar de ser uma ótima medida aproveitar-se a luz natural para economizar energia, não foram previstos, na Norma, critérios para avaliação de iluminação na sala de jantar ou na sala íntima, mas apenas na sala de estar.

A pergunta anterior traz informações adicionais sobre o assunto.





PARTE 1

9. ESTANQUEIDADE À ÁGUA

PERGUNTA 133

Na norma de desempenho é falado em estanqueidade quanto à "umidade ascendente, percolação de umidade entre ambientes internos e infiltração da água da chuva", porém não menciona nada sobre a condensação da água, no interior do imóvel, por transmitância térmica. Moro na serra gaúcha e no inverno este problema é bastante recorrente quando a umidade relativa do ar está elevada. Como a Norma enxerga este fenômeno?

O fenômeno, extremamente importante não só no Sul do Brasil, não foi considerado adequadamente na norma. Pelas suas implicações, não só a estanqueidade à água mas também os processos de troca de calor e durabilidade dos materiais e componentes, deve ser, obrigatoriamente, considerados na revisão da Norma.

PERGUNTA 134

Estou com uma dúvida referente à Parte 3 da norma de desempenho, item 3.6, o qual define a área de serviço como área molhada; esta por sua vez, pode ser em uma residência unifamiliar, que pode se encontrar descoberta ou parcialmente coberta, diferente de uma área de serviço de um apartamento, que sempre será coberta. Neste caso, ela se torna uma área molhável. Qual a leitura correta?

Áreas de serviço, internas ou externas, sempre estarão sujeitas à formação de lâmina de água sobre o piso. Portanto, sempre deverão ser tratadas como "áreas molhadas", o que requer cuidados especiais relativamente à estanqueidade à água do piso, oposição ao escorregamento das pessoas, etc.

PERGUNTA 135

Ao ler o item 10.2.1 e seus subitens, entendemos que os métodos de avaliação da estanqueidade das vedações verticais de áreas molhadas, prescritos no item 10.2.1.1 são alternativos, ou seja, 'análise de projeto' OU 'realização de ensaio do Anexo D', com o item 10.2.1.3 corroborando com este entendimento. Assim sendo, pergunta-se: como a análise do projeto

pode garantir ou demonstrar o desempenho deste critério (3cm3 por 24h...), mesmo que atenda às premissas indicadas em 10.2.1.2?

Supondo-se que os serviços sejam bem executados, sem o emprego de materiais porosos, ocorrência de fissuras, frestas, destacamentos e outras imperfeições, são considerados estanques, por exemplo, revestimentos em placas de cerâmicas esmaltadas, pinturas acrílicas, epóxi ou borracha clorada, sistemas de impermeabilização com mantas asfálticas ou cimento polimérico, etc.

Caso estes sistemas venham a ser projetados e executados de acordo com as respectivas normas técnicas prescritivas, com boas especificações e detalhamento e como se falou não ocorram falhas de aplicação, pode-se considerar atendido o critério 10.2.1 da Parte 4 da norma de desempenho. Em outras situações, nas quais os materiais ou os processos não estejam consagrados pelo uso, há a necessidade da realização de ensaios.

PERGUNTA 136

Os ensaios de estanqueidade da fachada podem ser realizados uma única vez para cada método construtivo implementado pela construtora ou precisa ser repetido em cada empreendimento?

Os ensaios de estanqueidade dos sistemas de fachada como um todo são requeridos apenas para tecnologias inovadoras. Podem ser realizados ensaios isolados das janelas, das alvenarias revestidas, dos painéis arquitetônicos com suas respectivas juntas, de sistemas de pintura etc. O projeto deve prever os rejuntamentos, rufos, cobre-muros, bunhas e outros detalhes que garantam a estanqueidade.

PERGUNTA 137

Poderiam indicar esquadrias e tipos de sistemas que atendem aos critérios da norma relativamente à estanqueidade à água?

Janelas, independentemente da natureza dos materiais constituintes (alumínio, PVC etc) devem atender integralmente à norma NBR 10.821 – 2: "Esquadrias externas para edificações

Parte 2: Requisitos e classificação".

PERGUNTA 138

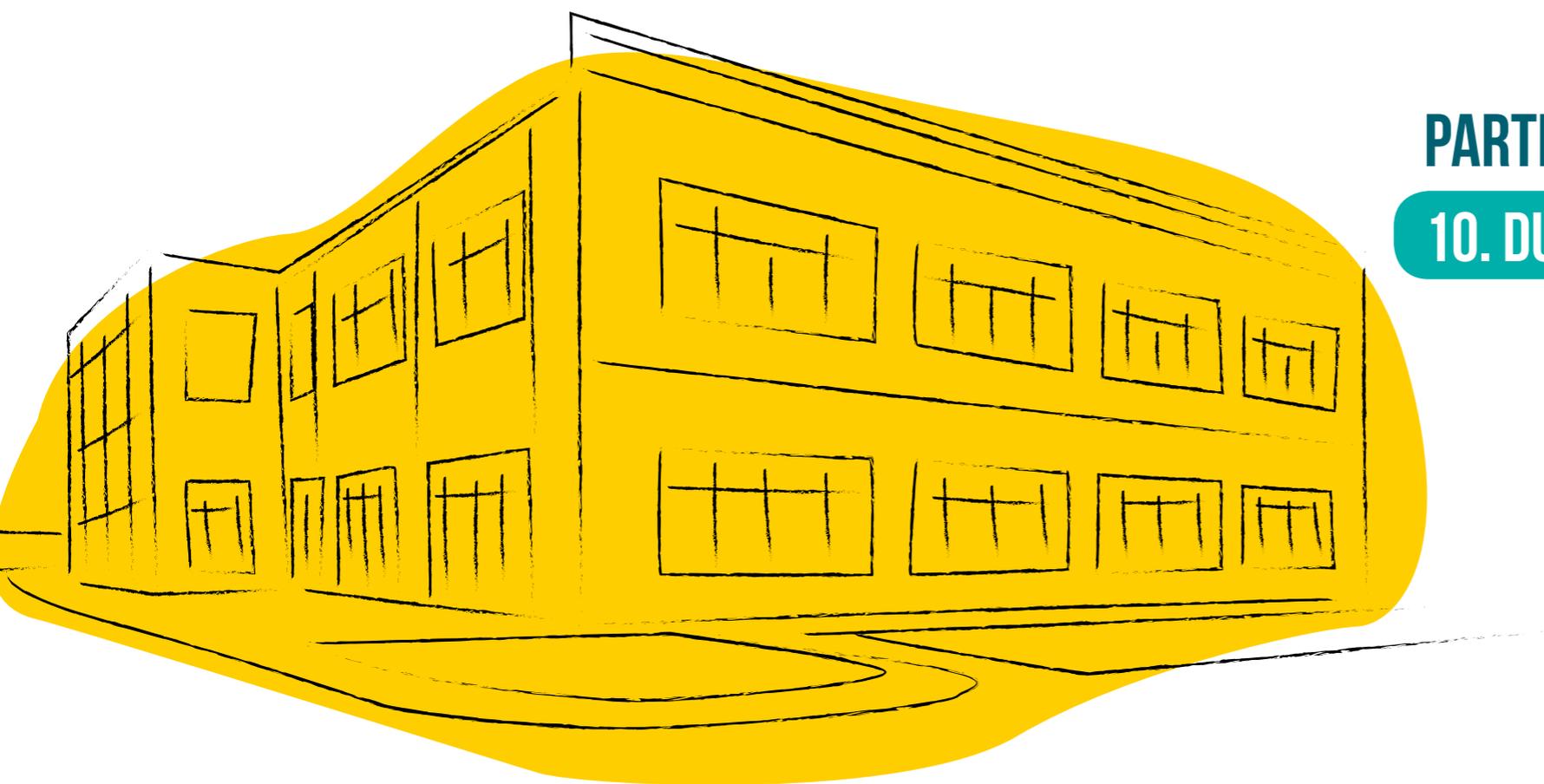
1. Como ficam os ensaios de estanqueidade para as instalações? Eles têm de ser feitos em todos os prédios? E para a estanqueidade dos metais sanitários? Os fornecedores ainda não têm essas informações disponíveis.

2. Os ensaios de estanqueidade à água das instalações (instalações de água fria, instalações de água quente e instalações de esgoto) parecem ser meio complexos. O Guia deixa entender que o objetivo é analisar as instalações como um todo. Então todo edifício deverá ser testado nas condições de tempo, pressão e temperatura citadas pela norma? Qual o procedimento de ensaio? Já existe uma previsão de custo para este tipo de verificação? Como o mercado tem se posicionado?

Provas de carga/estanqueidade de instalações hidrossanitárias domiciliares devem ser realizadas em todos os prédios, em todas as prumadas, até por exigências das normas específicas de AF, AQ, AP e esgotos.

Em São Paulo, já é praxe a execução das provas de carga por parte de médias e grandes construtoras. Os ensaios não são dispendiosos. Normalmente são realizados por técnicos das próprias construtoras, valendo-se de manômetro aferido e pequeno pressurizador.





PARTE 1

10. DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE

PERGUNTA 139

A quantas anda a integração entre a Norma de Desempenho e a Análise do Ciclo de Vida na Construção Civil?

Andam lado a lado. VUPs estabelecidas ou recomendadas na Norma devem balizar produtores para ACVs dos seus produtos. NBR 15575 ainda se reporta a normas e portarias do Conama, manuais de reciclagem/reuso etc, estimulando medidas de proteção ambiental.

PERGUNTA 140

A avaliação da Vida Útil de Projeto (VUP) pode ser substituída pela garantia de uma companhia de seguros? Este seguro seria adquirido por quem? Pela construtora? Por quanto tempo? A aquisição deste seguro isenta a construtora de quaisquer futuras responsabilidades por danos?

O seguro deve ser contratado pela construtora e/ou incorporadora pelo tempo de vida útil ou 50% desse prazo. A isenção total depende dos termos do contrato.

PERGUNTA 141

Decorridos 50% dos prazos da VUP sem histórico de necessidades de intervenções significativas, considera-se atendido o requisito. Como assim? A construtora está isenta, então, de futuras responsabilidades?

Decorridos 50% dos prazos da VUP, sem intervenções significativas (definidas na norma inclusive), considera-se atendido o critério de vida útil de projeto.

Prazos de garantia, de vida útil, etc, estão muito bem definidos na norma e na legislação. Segundo os especialistas, o prazo de responsabilidade não está definido na lei e não cessa nunca. Basta comprovar-se, por exemplo, que o cobrimento previsto na norma vigente à época do projeto e/ou da construção não foi atendido.

PERGUNTA 142

As listas de verificação de projeto devem ser elaboradas por quem? Projetistas ou construtoras? Há a necessidade de contratação de um segundo projetista (estrutura de concreto, por exemplo) para avaliação do projeto realizado pelo primeiro?

As listas de verificação do processo construtivo devem ser elaboradas pela construtora. As listas de verificação de projeto devem ser elaboradas pelos coordenadores do projeto e/ou os respectivos projetistas (arquitetura, estrutura, instalações etc).

Pode haver a necessidade de contratação de consultorias específicas (tecnologia do concreto, selantes, imunização de madeira etc).

PERGUNTA 143

Quem é responsável por aplicar as listas de verificação contra processos degenerativos envolvendo a ação da água e outros agentes? As construtoras? Existe a responsabilidade compartilhada entre construtoras e projetistas nesta constatação?

Esta tarefa deve ser compartilhada pelo coordenador de projetos (pessoa física ou escritório de arquitetura normalmente) e pelo diretor/coordenador de construção, ouvidos todos os projetistas sobre os potenciais processos degenerativos que envolvam suas respectivas áreas. Os profissionais citados devem se valer dos fabricantes de insumos (tintas, argamassas decorativas etc), devendo exigir deles as informações relevantes.

PERGUNTA 144

O escopo dos projetos tende a mudar. A lista de verificação do projeto estrutural, por exemplo, indica a necessidade de planos de concretagem, memorial descritivo e manual de manutenção da estrutura. Isto já pode ser exigido dos projetistas?

Pelas normas técnicas e legislação vigente, inclusive as disposições dos conselhos profissionais, sempre pôde ser exigido.

Planos de concretagem podem ser feitos pelo engenheiro residente. Memoriais e manuais de manutenção devem ser feitos pelo projetista da estrutura, que obviamente deve ser remunerado por este trabalho e, sempre que necessário, deve recorrer a um tecnólogo de concreto.

PERGUNTA 145

Durabilidade do concreto: poderiam indicar os fatores importantes para o atendimento à norma?

O item 7 da NBR 6118 – “Projeto de estruturas de concreto” apresenta diversas providências que devem ser tomadas, no sentido de evitar o acúmulo de água sobre os componentes estruturais, disposição e manutenção de ralos e condutores de água, tratamento/estanqueidade de juntas de dilatação, proteção do topo de platibandas e muros, etc. Dispor ainda da necessidade de adequação do projeto arquitetônico (formas apropriadas, componentes sem muita esbeltez etc) e da necessidade da previsão de janelas ou outros dispositivos que facilitem a inspeção e a manutenção da estrutura.

No item 6, a NBR 6118 tratar da necessidade da adequação do projeto às características de agressividade do meio, apresentando na Tabela 6.1 quatro classes de agressividade. Em função da classe de agressividade, o projetista da estrutura deve estipular a qualidade do concreto (Tabela 7.1 da NBR 6118), o cobrimento da armadura (Tabela 7.2 da NBR 6118). Diversas outras medidas são apontadas pela norma, inclusive no que se refere à limitação da fissuração do concreto e à necessidade de proteção da armadura.

PERGUNTA 146

Sobre os cuidados especiais nas estruturas de concreto armado (cobrimento, especificação de concreto, etc.), como fica a questão da classe de agressividade de Fortaleza, que empiricamente se verifica ser maior que a definição da norma em função da maresia?

Aos projetistas compete conhecer em profundidade as condições do entorno da obra, particularmente a Classe de Agressividade ambiental. Se for considerada insuficiente para Fortaleza a Classe de agressividade III da NBR 6118, que se considere a Classe IV ou, alternativamente, que se façam estudos específicos da agressividade do meio, com a previsão dos necessários sistemas alternativos de proteção (barras galvanizadas, peças pintadas com epóxi etc).

PERGUNTA 147

O cálculo da Vida Útil de Projeto está nas atribuições dos projetistas. Qual o papel da construtora neste processo? Podem ser utilizados os valores padrões da Norma ou devem ser seguidas as metodologias da ISO 15686 (partes 1 a 11)?

O projetista deve estabelecer, em consenso com o proprietário da obra, a Vida Útil de Projeto (para a estrutura, por exemplo, 50, 63 ou 75 anos), o que repercute obviamente no custo da construção.

Em função da VUP escolhida, o projetista deve prever os materiais, processos, detalhes construtivos e outros, tomando como balizamento para estimativa da vida útil a metodologia ISO, a experiência acumulada e outros recursos técnicos.

PERGUNTA 148

Qual o nível de detalhamento de informações que a construtora deve exigir dos fornecedores e fabricantes dos materiais e equipamentos utilizados na obra?

O fabricante deve informar todas as características técnicas do produto (resistência mecânica, estabilidade de cores, consumo de energia, incompatibilidades físicas ou químicas com outros materiais etc), cuidados no transporte, armazenamento, instalação e operação, periodicidade e formas de inspeção, materiais e processos a serem adotados nas manutenções preventivas e corretivas, formas de assistência técnica e prazos de garantia, condições para manutenção ou perda da garantia.

PERGUNTA 149

Dispositivos de inspeção nas tubulações de esgoto, pluviais e de água devem ser previstos. Já há a necessidade das janelas de inspeção nos banheiros, por exemplo? Ou os shafts visitáveis são suficientes?

Desconhecemos a previsão de janelas de inspeção nos banheiros. Os shafts visitáveis constituem excelente recurso.

PERGUNTA 150

Um dos ensaios de durabilidade é para verificar o comportamento do sistema sob ação do calor e do choque térmico. Este teste se aplica ao estado do Ceará? Em quais situações isto pode ocorrer ao longo da vida útil do edifício?

As análises e ensaios previstos na norma 15575 são aplicáveis a qualquer localidade do Brasil.

O ensaio de choque térmico para fachadas (10 ciclos sucessivos de incidência de radiação, seguida de molhagem com água fria) pretende simular a repentina ação de chuva sobre a fachada, quando a esta encontrar-se aquecida por insolação direta (situação em, dependendo da cor, a temperatura superficial pode chegar a atingir temperaturas da ordem de 70 ou 80°C).

PERGUNTA 151

Na tabela da Norma a VUP da pintura de fachadas é de 8 (oito) anos. Entretanto, os fabricantes de tinta declaram que a pintura deve ser refeita a cada 3 (três) anos. Refazer a pintura não é considerado uma intervenção significativa? Como utilizar este valor de VUP? Isto não é incoerente?

A vida útil de projeto – VUP é indicada no Anexo C da NBR 15575 – Parte 1 como sendo de no mínimo 8 (oito) anos para as pinturas das fachadas. Inicialmente há de se esclarecer que o mencionado Anexo C tem caráter informativo, ou seja, não há obrigatoriedade no seu cumprimento, embora os valores ali registrados passem

a ser balizadores para todos os setores da sociedade organizada, inclusive para as esferas judiciais.

Ao indicar a VUP de qualquer produto ou processo levam-se em conta as características técnicas/qualidades do produto nas condições de novo, as condições de exposição, mais ou menos severas, e a necessidade de manutenções periódicas a serem realizadas de acordo com instruções do respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção.

Ao indicar VUP de 8 (oito) anos para um sistema de pintura, com a necessidade de repintura a cada 3 (três) anos, o fabricante nos informa que, com a realização de duas intervenções ao longo dos 8 (oito) anos, o sistema de pintura manterá suas propriedades mínimas de impermeabilidade, flexibilidade, estética e outras. Da mesma forma, por exemplo, que um fabricante de automóveis nos informa que devemos substituir as pastilhas de freio a cada 25.000 km para mantermos a integridade do veículo e, principalmente, a nossa.

Vale ainda lembrar que existem tintas de diferentes padrões no mercado brasileiro: standard, premium, econômica e outras; algumas destas com durabilidade bastante duvidosa. Desta forma, os melhores fabricantes poderão indicar para seus produtos VUPs mais longas e prazos de repintura mais espaçados, vindo a Norma a auxiliar no disciplinamento do mercado e na separação entre o trigo e o não trigo. Isto é o que se espera.

PERGUNTA 152

Não conseguimos identificar onde se encaixaria a classificação do VUP de um forro de gesso que se localiza em um terraço de um apartamento.

Na Tabela C.6 – Anexo C da NBR 15575 – Parte 1, parcialmente reproduzida, consta a vida útil mínima de 8 (oito) anos para os forros, independentemente do tipo de material. Vale lembrar que o Anexo C é informativo, ou seja, não há obrigatoriedade do cumprimento.

Vale lembrar ainda que forros em terraços de apartamentos podem estar sujeitos à umidade proveniente de escoamentos de água de chuva, lavagem periódica das fachadas e outros, situação em que o gesso precisaria ser utilizado com muito cuidado.

Parte da edificação	Exemplos	VUP anos		
		≥ 13	≥ 17	≥ 20
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
Piso externo	Pétreo, cimentados de concreto e cerâmico	≥ 13	≥ 17	≥ 20

PERGUNTA 153

Sobre os materiais de origem natural, como granitos e mármore, não é possível obter dados como Vida Útil, Limpabilidade, Resistência a Tráfego Mínima, Coeficiente de Atrito Molhado Mínimo ou, até mesmo Propagação de Chamas por parte dos fornecedores, pois além dos laboratórios possuem déficit em suprir estas necessidades, o acesso de Pequenas e Médias Construtoras é bastante complicado. Como deveríamos enfrentar esta situação?

O problema não reside apenas nos materiais de origem natural, como os que foram citados, atingindo praticamente toda a cadeia produtiva da construção civil. Nos próximos anos, cabe a esta cadeia superar décadas relegando a segundo plano estudos sobre a durabilidade dos materiais e componentes empregados nas edificações.

No caso das rochas ornamentais, como atuar? Exigindo do fornecedor informações técnicas sobre o produto que está sendo cogitado, com dados sobre suas características petrográficas e mineralógicas, suas propriedades físicas e químicas; analisando a eventual presença de veios, inclusões, óxidos corrosíveis ou outros contaminantes; investigando a presença de resíduos de limalha resultante de sua extração; solicitando a execução de ensaios de qualidade da rocha (exposição ao intemperismo artificial, ensaios de alteração acelerada, ensaios de resistência ao ataque químico, etc); baseando-se nos resultados de aplicações ao longo dos anos; contratando a consultoria de geólogo experiente.

Para as rochas nacionais mais conhecidas e exploradas existe razoável número de informações técnicas em diversas publicações, incluindo manuais do IPT (catálogos de rochas ornamentais de diversos estados brasileiros) e da Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais - ABIROCHAS (Catálogo Nacional de Rochas Ornamentais, Guia de Aplicação de Rochas em Revestimentos, etc). Recomenda-se consulta ao site <http://www.redeaplmineral.org.br/links/associacoes/associacao-brasileira-de-rochas-ornamentais>

PERGUNTA 154

Os projetos devem ser desenvolvidos para facilitar a manutenção. Quão restritivo é isto em termos de inovação no design? E a criatividade dos projetistas?

Os projetistas devem ter a criatividade também para proporem as formas de acesso necessárias às manutenções. Inconcebíveis prumadas reentrantes encabeçadas por salas de apartamentos privados, com a impossibilidade de instalação de andaimes fachadeiros, acesso de plataformas elevatórias e outros. Deve haver previsão de ganchos ou outros recursos, trabalhos de alpinistas industriais, emprego de ventosas e outros. Enfim, quaisquer meios necessários a garantir que o síndico não seja obrigado a resolver problemas eminentemente técnicos.

PERGUNTA 155

Manutenibilidade e gestão da manutenção predial – o que compete às construtoras?

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

O manual deve ainda indicar o sistema de gestão da manutenção, a ser realizada pelo proprietário/condomínio, em atendimento à norma NBR 5674.

PERGUNTA 156

Quanto à elaboração do Manual de proprietário é necessária a inclusão das características de desempenho dos componentes ou sistemas utilizados na edificação, para que em caso de substituição destes (manutenção) as características não sejam modificadas?

O Manual de Uso, Operação e Manutenção deve identificar com exatidão todos os tipos, modelos e padrões de materiais empregados, principalmente no que se refere a acabamentos e equipamentos, de forma que nas futuras manutenções sejam mantidas as características iniciais do imóvel. Em vez de longas descrições, podem ser anexados ao Manual catálogos técnicos dos diferentes produtos empregados na construção original.

PERGUNTA 157

Minha dúvida está direcionada ao registro de manutenção da unidade habitacional. Como registrar esta manutenção para manter a garantia do fornecedor? Qualquer tipo de recibo poderá comprovar o ato? Qual a definição de especialista para que se realize a manutenção da unidade predial?

A NBR 15575 – Partes 1 a 6 estabelece que as manutenções devam ser realizadas em obediência ao Manual de Uso, Operação e Manutenção fornecido pelo incorporador e/ou pela construtora, devendo tal Manual ser elaborado em obediência à norma NBR 14037. Sinteticamente, a norma 14037 apresenta disposições relativas à linguagem utilizada, registro das manutenções, perdas de garantia, recomendações para situações de emergência e outras.

Quanto à gestão da manutenção (periodicidade e forma de realização das inspeções, equipes e materiais necessários, previsão orçamentária anual etc), a norma de desempenho estabelece que deve ser atendida a norma NBR 5674. Quanto ao registro e arquivamento de documentos, a Norma 5674 estabelece que “o planejamento, programa anual, organização, recursos e todas as inspeções e manutenções devem ser documentadas, de forma a propiciar evidências da gestão do programa da manutenção, dos custos incorridos e dos benefícios alcançados”.

Neste aspecto, até prova em contrário, listas de verificação adequadamente preenchidas, notas fiscais, propostas de serviços, contratos firmados, registros fotográficos das manutenções, dentre outras são evidências concretas, cuja autenticidade poderá todavia ser questionada na forma da lei.

Como “especialista”, entendem-se os profissionais engenheiros (nas diversas modalidades), arquitetos, tecnólogos e outros, conforme definição registrada na NBR 5674 e a seguir transcrita: “Empresa especializada, organização ou profissional liberal que exerce função na qual é exigida qualificação técnica específica e cujo controle e disciplina são deferidos legalmente aos conselhos e ordens”.

PERGUNTA 158

Estou elaborando o Manual do Proprietário e o das Áreas Comuns, ao passo que pretendo criar um método de arquivar as manutenções por parte dos proprietários. Diante disto, questiono-lhe se seria prudente elaborar, junto ao Manual, um Livro de Manutenções, no qual todas as manutenções preventivas fossem protocoladas e junto a elas, fosse arquivada uma ART, para comprovar que o serviço foi realizado por um profissional habilitado tecnicamente? Se não, quais seriam as melhores soluções?

A ideia nos parece boa em princípio, mas redundaria num Manual muito volumoso, principalmente ao considerarmos que as manutenções devem transcorrer por muitos anos, mesmo após o encerramento dos respectivos prazos de garantia a serem oferecidos.

Assim sendo, sugerimos que sejam apresentadas listas de verificação e procedimentos de manutenção, de acordo com a norma NBR 14037 (“Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos”) e apenas um modelo de programa de manutenção preventiva, de acordo com a norma NBR 5674 (“Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção”).

Quanto à ART, conforme também definido na NBR 5674, somente será exigida para serviços a serem realizados por empresa especializada, envolvendo fundações, superestrutura, sistemas prediais especiais e outros.

PERGUNTA 159

Já existe alguma forma de balizar os preços dos imóveis em função do atendimento aos diferentes níveis da Norma? Como estão precificando?

Variação no preço vai depender do padrão da construção e da qualidade da construtora. Quem já atende a todas as normas não deve ter acréscimo muito considerável.

PERGUNTA 160

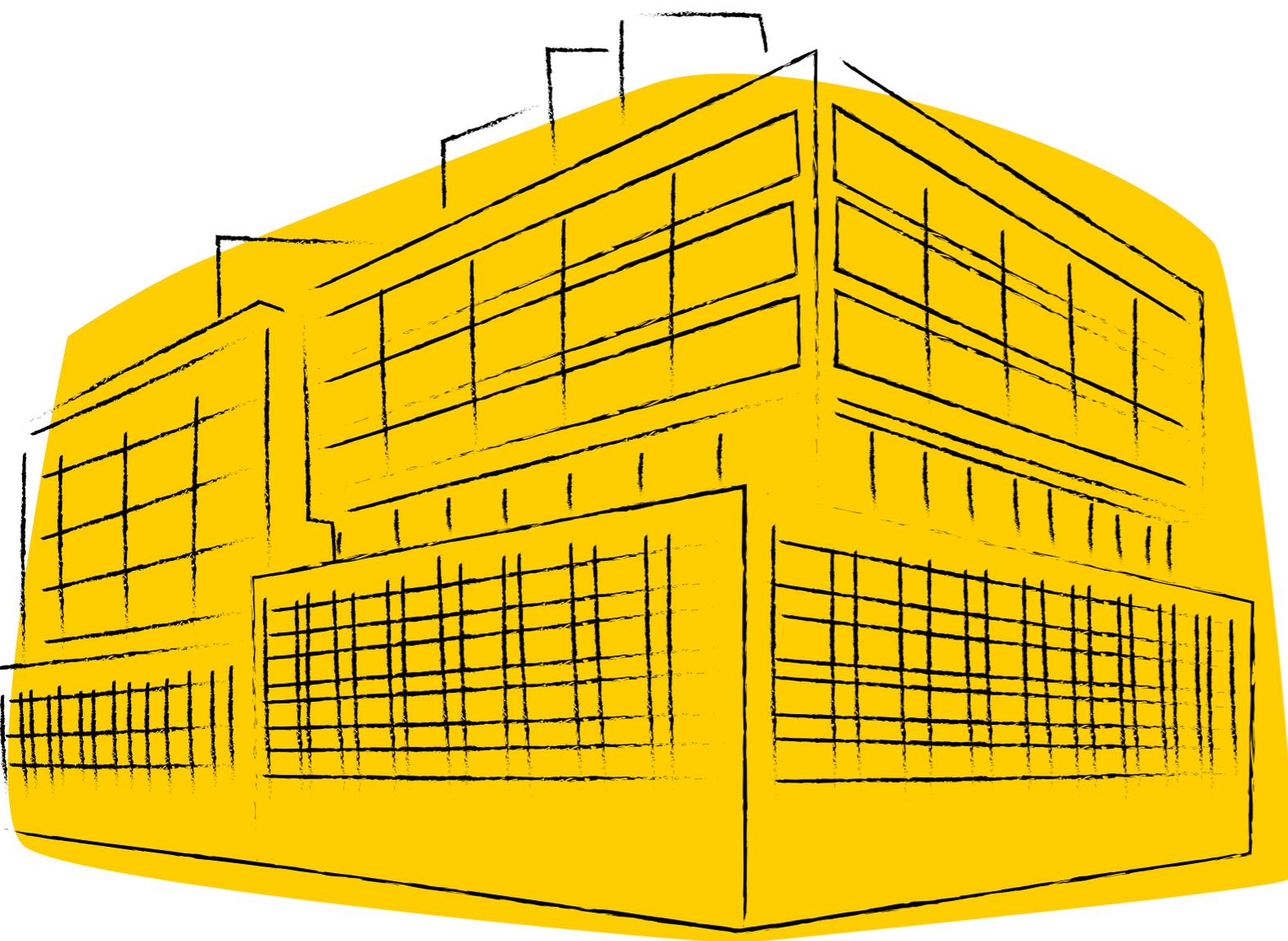
A norma se aplica ao Programa Minha Casa Minha Vida? Haverá acréscimos nos valores das obras do Programa? Qual o percentual esperado?

A NBR 15575 se aplica a qualquer construção habitacional do país, de iniciativa pública ou privada.

As construções do Programa Minha Casa Minha Vida já deviam atender a todas as normas prescritivas em vigor na época das licitações, mesmo antes de entrar em vigor a norma de desempenho. Portanto, deste ponto de vista, não cabe ocorrer nenhum acréscimo, nem do ponto de vista técnico nem do ponto de vista legal.

Melhorias a serem introduzidas nas construções com o advento da NBR 15575 devem repercutir em pequeno aumento no custo de construção das unidades, talvez algo em torno de 3 a 4%. Na oportunidade desta publicação, a Secretaria da Habitação/Ministério das Cidades encontrava-se, com a participação de vários representantes da cadeia produtiva, estudando as mudanças a serem introduzidas nas especificações/editais do Programa e seus respectivos reflexos nas composições de preços.





PARTE 2

LISTAS DE VERIFICAÇÃO

FORMA DE PREENCHIMENTO PRETENDIDA PARA AS LISTAS DE VERIFICAÇÃO

As listas de verificação propostas a seguir constituem roteiro geral, devendo ser adaptadas e/ou complementadas em função das características particulares de cada obra ou de cada sistema construtivo.

No modelo proposto, cada ficha é constituída pelas seguintes colunas:

1 – Critério/Parte da norma NBR 15575 que estabelece as respectivas exigências;

2 – Documento/projeto de apoio: relaciona projetos, memoriais, levantamentos e estudos que devam conter elementos que concorram para o atendimento das exigências que estão sendo tratadas. Ainda como documentos de apoio, são relacionadas as normas técnicas brasileiras mais diretamente ligadas ao assunto em tela;

3 – Item de verificação/exigência: relaciona os aspectos ou fenômenos mais importantes que interferirão no atendimento ou não das correspondentes exigências;

4 – Evidências de atendimento: a coluna subdivide-se em três, apresentando as seguintes opções:

N.A – não se aplica (ruído de impacto nos entrespisos quando está se analisando uma casa térrea; efeito de grupo de estacas quando está se tratando de fundação direta etc).

Sim – há evidências do atendimento (resultados de ensaios; levantamentos geotécnicos ou do nível de ruído no entorno da obra; especificação apropriada do tipo de placa cerâmica de revestimento; detalhes construtivos devidamente inseridos no projeto, etc).

Não – o aspecto analisado não foi contemplado nos estudos e projetos; a exigência não foi atendida ou, se atendida, não foi adequadamente evidenciada.

5 – Observações/providências: sempre que for assinalado um NÃO na coluna anterior, deverá ser indicada a providência a ser tomada (reestudo, novos levantamentos, repetição de ensaios, solicitar informação mais detalhada ao fornecedor, etc);

6 – Responsáveis pelas providências relacionadas na coluna anterior.

As listas de verificação propostas ainda trazem, na parte superior, a identificação da obra, do projetista que está mais diretamente relacionado ao assunto que está sendo tratado e do coordenador de projetos. A critério da empresa construtora ou incorporadora, mais pessoas podem ser agregadas ao processo de análise, por exemplo, o Coordenador ou o Supervisor de Obras, a Gerência de Suprimentos, etc.

Por fim, na base das fichas propostas, aparecem: o número da análise (já que, havendo pendências iniciais, novas análises deverão ser executadas, sempre confluindo para a melhor solução técnica e econômica), a identificação dos responsáveis pelas análises, o local e a data de cada análise. Desta forma, além de se listar todos os requisitos de desempenho contemplados na NBR 15575, propõe-se a forma sistematizada de análise de projetos, sugerindo-se que tais fichas possam também servir de referência para a contratação e desenvolvimento dos projetos das diferentes disciplinas.

Lista de verificação para desenvolvimento/RECEBIMENTO de projetos – **IMPLANTAÇÃO** – Folha única
Coordenação de projeto:
Obra: _____
Projetista arquitetura: _____

Critério/Parte NBR 15575	Documento/projeto de apoio	Item de verificação/Exigência	Evidências atendidas			Para resposta NÃO indicar observações/providências	Responsável pelas providências
			N.A.	SIM	NÃO		
Itens 6.2.1, 6.2.2 e 6.2.3 - Parte 1	Levantamentos iniciais, consultorias específicas	1	Região sujeita a abalos sísmicos				
		2	efeitos de antiga presença de aterro sanitário				
		3	Idem antiga presença de indústria perigosa				
		4	Idem atmosferas agressivas/chuvas ácidas				
		5	Idem contaminação do lençol freático				
		6	Efeitos causados por pedreira próxima				
		7	Idem posto de gasolina/depósito combustíveis				
		8	Idem linhas de alta tensão aéreas ou enterradas				
		9	Idem vibrações por vias férreas/autoestradas				
		10	Proximidade de aeroporto/frota de aeronaves				
		11	Presença de solos colapsáveis ou expansíveis				
		12	Idem dolinas/piping/subsidência do solo				
		13	Idem, risco de desconfinamento do solo				
		14	Idem ocorrência significativa de matacões				
		15	Idem argilas moles em camadas profundas				
		16	Idem rebaixamento do lençol freático				
		17	Idem sobreposições de bulbos de pressão				
		18	Idem efeitos de grupo de estacas				
		19	Vibrações decorrentes da terraplenagem				
		20	idem, risco de erosão				
		21	Idem, risco deslizamentos				
		22	Idem, risco de enchentes/risco de inundação				
		23	Risco de danos causados por obras próximas				
		24	Risco de danos a obras vizinhas				
Análise N° _____ Responsável (is) pelas análises: _____ Local/data: _____							

Lista de verificação para desenvolvimento/RECEBIMENTO de projetos – **DESEMPENHO ESTRUTURAL** - Folha 1/5 (exigências comuns)
Coordenação de projeto:
Obra: _____
Projetista arquitetura: _____

Critério/Parte 15575	Documento/projeto de apoio	Item de verificação/Exigência	Evidências atendidas			Para resposta NÃO indicar observações/providências	Responsável pelas providências
			N.A.	SIM	NÃO		
Requisitos 7.1 a 7.3 - Parte 2 Requisitos 7.2 e 7.3 - Parte 3 Requisitos 7.1 e 7.2 - Parte 4 Requisitos 7.1 - Parte 5	Projeto de arquitetura, Projeto de fundações, Projeto de superestrutura, Memórias de cálculo, Projeto de impermeabilização. NBR 6120 NBR 6123 NBR 8681 NBR 6122 NBR 6118 NBR 9062 NBR 7190 NBR 8800 NBR 14762 NBR 15812 NBR 15961 NBR 15200 NBR 14323	1	plantas e eixos de ref. conferem com arquitetura				
		2	RN e cotas obedecem projeto de arquitetura				
		3	Cortes e detalhes necessários, escala adequada				
		4	Cotas, níveis e caimentos, todos representados				
		5	Traz tolerâncias para locação/seção das peças				
		6	Fundações compatíveis com planta de cargas				
		7	Recalques compatíveis com o conjunto da obra				
		8	Análises interferências com impermeabilizações				
		9	Apoios/detalhes para antenas, pára-raios etc				
		10	Análises interferências com sistemas prediais				
		11	Representadas juntas, nichos, furos, insertos etc				
		12	Representados rebaixos de vigas e lajes				
		13	Corretas as composições de carregamentos				
		14	Indicação/necessidade de contraflechas				
		15	Flechas compatíveis com alvenarias e acabam.				
		16	Projeto atende exigências acústica/vibrações				
		17	Projeto atende exigências de resistência ao fogo				
		18	Adequada consideração da ação do vento				
		19	Análises possibilidade de colapso progressivo				
		20	Idem deformaç. impostas (recalques, térmica)				
		21	Correta classe de agressividade do meio				
		22	Registrada a vida útil prevista para a estrutura				
		23	Corretos os modelos para previsão da vida útil				
		24	Adequado manual de manutenção da estrutura				
Análise N° _____ Responsável (is) pelas análises: _____ Local/data: _____							

Lista de verificação para desenvolvimento/RECEBIMENTO de projetos – **DESEMPENHO ESTRUTURAL** - Folha 2/5 (estrutura de concreto)
 Projeto/estrutura: _____
 Coordenadora de projeto: _____

Critério/Parte NBR 15575	Documento/projeto de apoio	Item de verificação/Exigência	Evidências atendidas		Para resposta NÃO indicar observações/providências	Responsável pelas providências		
			N.A.	SIM			NÃO	
Requisitos 7.1 a 7.3 - Parte 2 Requisitos 7.2 e 7.3 - Parte 3 Requisitos 7.1 e 7.2 - Parte 4 Requisitos 7.1 Parte 5	Projeto da estrutura de concreto Memória de cálculo aplicação de modelos para previsão do avanço de frentes de carbonatação, cloretos, corrosão NBR 6118 NBR 9062 NBR 7480 NBR 7481 NBR 12654 NBR 12655 NBR 14931 NBR 15823 NBR 15200	25	Indicação e correção f_{ck} do concreto					
		26	Correto módulo de deformação do concreto					
		27	Identificado software de cálculo/algoritmos					
		28	Cálculo fissuração e flechas das peças flechadas					
		29	Considerada redução de inércia pela fissuração					
		30	Aceitável o nível de fissuração previsto					
		31	Correta consideração apoios e engastamentos					
		32	Corretas armaduras construt. e de suspensão					
		33	Ganchos, arranques, emendas por transpasse					
		34	Adequação reforços em misulas e aberturas					
		35	Seções sem elevada densidade de armaduras					
		36	Correta dimensão máxima do agregado graúdo					
		37	Slump compatível cobertura/dens. armaduras					
		38	Corretos tipo de cimento, f_{ck} e cobrimento					
		39	Rigidez adequada de formas e cimbramentos					
		40	Eventual necessidade de fundações provisórias					
		41	Definidos tempo e processo de cura do concreto					
		42	Corretos número e localização de espaçadores					
		43	Memorial descritivo, especificações completas					
		44	Armaduras foram convenientemente detalhadas					
		45	Consumo armaduras é compatível com a obra					
		46	Volume de concreto é compatível com a obra					
		47	Área de formas é compatível com a obra					
		48	Planos de concretagem, escoramento residual					
		Análise N° _____ Responsável (is) pelas análises: _____ Local/data: _____						

Lista de verificação para desenvolvimento/RECEBIMENTO de projetos – **DESEMPENHO ESTRUTURAL** – Folha 3/5 (estruturas de aço)
 Projeto/estrutura: _____
 Coordenadora de projeto: _____

Critério/Parte NBR 15575	Documento/projeto de apoio	Item de verificação/Exigência	Evidências atendidas		Para resposta NÃO indicar observações/providências	Responsável pelas providências		
			N.A.	SIM			NÃO	
Requisitos 7.1 a 7.3 - Parte 2 Requisitos 7.2 e 7.3 - Parte 3 Requisitos 7.1 e 7.2 - Parte 4 Requisitos 7.1 - Parte 5	Projeto da estrutura de aço Memória de cálculo NBR 8800 NBR 14762 NBR 5884 NBR 6355 NBR 6648 NBR 6649 NBR 6650 NBR 9971 NBR 15279 NBR 5920 NBR 5921 NBR 14323	49	Especificação correta do tipo de aço					
		50	Especificação correta do tipo de solda					
		51	Especificação correta parafusos, stud bolts etc					
		52	Relação completa de perfis, chapas e outros					
		53	Identificado o software de cálculo/algoritmos					
		54	Memória de cálculo/flechas de vigas e lajes					
		55	Correta consideração graus de engastamento					
		56	Det. balanços frontais e laterais lajes steel deck					
		57	Todas as ligações estão bem detalhadas					
		58	Corretos tipo e local de conectores lajes mistas					
		59	Corretas armaduras complementares steel deck					
		60	Adequação reforços em misulas e aberturas					
		61	Cimbramentos de lajes apresentam boa rigidez					
		62	Adequada forma de encamisamento de pilares					
		63	Ok proteção da estrutura c/ argamassas e fibras					
		64	Ok proteção da estrutura c/ pintura intumescente					
		65	Sem pontos empoçamento de água nos perfis					
		66	Sem riscos de corrosão por pits					
		67	Sem riscos de corrosão bimetalica					
		68	Adequado sistema de proteção anticorrosiva					
		69	Memorial descritivo, especificações completas					
		70	Peso de aço é compatível com o tipo de obra					
		71	Previsão de controle da produção na fábrica					
		72	Adequado plano de montagem da estrutura					
		Análise N° _____ Responsável (is) pelas análises: _____ Local/data: _____						

Lista de verificação para desenvolvimento/RECEBIMENTO de projetos – **DESEMPENHO ESTRUTURAL** – Folha 4/5 (alvenaria estrutural)
 Coordenação de projeto: _____
 Projetista estrutura: _____

Critério/Parte NBR 15575	Documento/projeto de apoio	Item de verificação/Exigência	Evidências atendidas		Para resposta NÃO indicar observações/providências	Responsável pelas providências	
			N.A.	SIM			NÃO
Requisitos 7.1 a 7.3 – Parte 2	Projeto da alvenaria estrutural, Memória de cálculo, Ensaio	73	C correta distribuição de cargas nas paredes				
		74	Especificação correta resistência dos blocos				
		75	Idem especificação argamassa assentamento				
		76	Especificação correta de grautes (f_{cg} e slump)				
		77	Especificação correta f_{ck} do concreto				
		78	Modulação horiz. fiadas, vãos de portas, janelas				
		79	Blocos especiais para encontros "L" ou "T"				
		80	Modulação vertical vãos de portas e de janelas				
		81	Blocos tipo canaleta, compensadores e outros				
		82	Resistência ao fogo comprovada por ensaios				
		83	Especificação de juntas verticais preenchidas				
		Requisitos 7.2 e 7.3 – Parte 3	Projeto de alvenaria estrutural, Memória de cálculo, Ensaio	84	Dimensionamento adequado vigas em alvenaria		
85	Idem trechos curtos/pilares em alvenaria						
86	Corretos detalhes de arranques das fundações						
87	Corretas armaduras verticais de reforço						
88	Idem armaduras de arranque entre pavimentos						
89	Corretas armaduras de cintas e vergas						
90	Corretas armaduras de reforços de vãos						
91	Corretas armaduras e disposições de lajes						
92	Rigidez adequada de fôrmas e cimbramentos						
93	Presença e acabamento de juntas de controle						
94	Adequação de encontros com paredes vedação						
Requisitos 7.1 – Parte 5	Ensaio			95	Apoios deslizantes de lajes de cobertura		
		96	Memorial descritivo, especificações completas				

Análise N° _____ Responsável (is) pelas análises: _____ Local/data: _____

Lista de verificação para desenvolvimento/RECEBIMENTO de projetos – **DESEMPENHO ESTRUTURAL** – Folha 5/5 (exigências complementares)
 Coordenação de projeto: _____
 Projetista arquitetura: _____

Critério/Parte NBR 15575	Documento/projeto de apoio	Item de verificação/Exigência	Evidências atendidas		Para resposta NÃO indicar observações/providências	Responsável pelas providências	
			N.A.	SIM			NÃO
Requisito 7.4 – Parte 2	Projeto de arquitetura, Memorial descritivo da construção	97	Interações paredes/ações transmitidas portas				
		98	Capacidade de fixar peças suspensas - paredes			Adequado manual de manutenção da estrutura	
		99	Capacidade de fixar redes de dormir - paredes				
		100	Capacidade para peças suspensas - tetos				
		101	Sdequada especificação dispositivos de fixação				
		102	Resistência a impactos de corpo mole - paredes				
		103	Resistência a impactos de corpo mole - pisos				
		104	Impactos de corpo mole – coberturas acessíveis				
		105	Resistência a impactos de corpo duro - paredes				
		106	Resistência a impactos de corpo duro - pisos				
		107	Impactos de corpo duro – tubulações aparentes				
		Requisitos 7.3 a 7.8 – Parte 4	Ensaio	108	Resistência ao granizo – telhados		
109	Resistência a cargas concentradas - pisos						
110	Cargas concentradas - coberturas acessíveis						
111	Cargas concentr. – peças estrutura da cobertura						
112	Resistência a arrancamento pelo vento – telhado						
113	Sção do vento – arrancamento telhas em beirais						
114	Juntas de controle em vedações						
115	Juntas de controle/dessolidarização em pisos						
116	Isolação térmica de lajes de cobertura						
117	Resistência de aderência – acabamentos pisos						
118	Resistência de aderência – acabam. paredes						
Requisitos 7.2 a 7.x – Parte 5	Normas prescritivas diversas			119	Resistência a cargas de vento – muros de divisa		
		120	Memorial descritivo, especificações completas				

Análise N° _____ Responsável (is) pelas análises: _____ Local/data: _____

Lista de verificação para desenvolvimento/RECEBIMENTO de projetos – **SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS** – Folha única
Coordenação de projeto:
Projeta arquitetura:

Critério/Parte NBR 15575	Documento e/ou projeto de apoio	Item de verificação/Exigência	Evidências atendidas		Para resposta NÃO indicar observações/providências	Responsável pelas providências
			N.A.	SIM / NÃO		
Requisitos 8.2 a 8.7 – Parte 1 Requisitos 8.2 e 8.3 – Parte 3 Requisitos 8.2 e 8.4 – Parte 4 Requisitos 8.2 e 8.3 – Parte 5 Requisitos 8.1 a 8.3 – Parte 6	Proj. arquitetura NBR 9077/IT 11 NBR 5419 NBR 5410 NBR 15526 NBR 15200 NBR 14323 NBR 14432 NBR 14432 Projeto de segurança contra incêndios, NBRs e Instruções Técnicas (ITs) aplicáveis do Corpo de Bombeiros	1	Afastamento entre edifícios			
		2	Peitoris resistentes ao fogo			
		3	Abas que impeçam propagação vertical do fogo			
		4	Adequação rotas de fuga (dimensões, piso etc)			
		5	Facilidade de acesso Corpo de Bombeiros			
		6	Adequação da pressurização das escadas			
		7	Adequação das portas corta-fogo			
		8	Proteção contra descargas atmosféricas			
		9	Prevenção contra sobrecargas, curto-circuitos			
		10	Sem riscos de vazamento instalações de gás			
		11	Sem risco de confinamento de gás			
		12	Resistência ao fogo estrutura de C.A.			
		13	Resistência ao fogo estrutura de aço			
		14	Resistência ao fogo outro tipo de estrutura			
		15	Resistência ao fogo paredes, forros, pisos etc			
		16	Propagação superf. de chamas acabamentos			
		17	Densidade ótica de fumaça dos acabamentos			
		18	Compartimentação horizontal			
		19	Selos corta-fogo em shats e outros			
		20	Sistema de alarme em situação de incêndio			
		21	Detectores de fumaça			
		22	Sist. de sinalização/iluminação de emergência			
		23	Disponibilidade de hidrantes e/ou mangotinhos			
		24	Disponibilidade e adequação de extintores			
Análise N° _____ Responsável (is) pelas análises: _____ Local/data: _____						

Lista de verificação para desenvolvimento/RECEBIMENTO de projetos – **SEGURANÇA NO USO E OPERAÇÃO** – Folha 1/2
Coordenação de projeto:
Projeta arquitetura:

Critério/Parte NBR 15575	Documento/projeto de apoio	Item de verificação/Exigência	Evidências atendidas		Para resposta NÃO indicar observações/providências	Responsável pelas providências
			N.A.	SIM / NÃO		
Requisitos 9.2 e 9.3 – Parte 1 Requisitos 9.1 e 9.3 – Parte 3	Projeto de arquitetura, projeto de piscina, projeto de playground, ensaios NBR 10339 NBR 10819 NBR 11238 NBR 11239 NBR 16071 (partes 1 a 7)	1	Adequada ventilação de subsolos/garagens			
		2	Acesso restrito à casa de máquinas			
		3	Acesso restrito à compartimento de gerador			
		4	Acesso controlado de crianças a piscinas			
		5	Dispositivos anti-sucção em ralos de piscinas			
		6	Acesso controlado de crianças a playgrounds			
		7	Brinquedos normalizados em playgrounds			
		8	Pisos adequados em playgrounds			
		9	Dimensões corretas degraus (espelho e pisada)			
		10	Guarda-corpos em todos os locais necessários			
		11	Espaço livre entre montantes dos guarda-corpos			
		12	Espaço livre entre travessas dos guarda-corpos			
		13	Resistência guarda-corpos às cargas horizontais			
		14	Resistência guarda-corpos às cargas verticais			
		15	Resistência g. corpos impactos de corpo mole			
		16	Sem presença vasos altos próximos g. corpos			
		17	Sem risco tombamento lavatórios, tanques, etc			
		18	Sem risco ruptura tempos pia, vasos sanitários			
		19	Pisos sem ressalto ou discontinuidades			
		20	Sinalização pisos c/ pequena diferença de cota			
		21	Declividades adequadas dos pisos			
		22	Rugosidade correta pisos/pisos quadras esport.			
		23	Pisos antiderrapantes nos locais necessários			
		24	Drenagem adequada de pisos externos			
Análise N° _____ Responsável (is) pelas análises: _____ Local/data: _____						

Lista de verificação para desenvolvimento/RECEBIMENTO de projetos – **SEGURANÇA NO USO E OPERAÇÃO** – Folha 2/2
Coordenação de projeto:
Projetista arquitetura:

Critério/Parte NBR 15575	Documento/projeto de apoio	Item de verificação/Exigência	Evidências atendidas		Para resposta NÃO indicar observações/providências	Responsável pelas providências
			N.A.	SIM		
Requisitos 9.1 e 9.2 – Parte 5 Requisitos 9.1 a 9.4 – Parte 6	Projetos de arquitetura, de fábricas e de caixilhos, ensaios NBR 10821 NBR 15930 Projetos de arquitetura, projeto de cobertura, projeto de linha de vida, projeto de SPDA ensaios NBR 7190 NBR 14762 Normas prescritivas correspondentes, ensaios Projeto de insta-iações elétricas NBR 5410	25 Sem risco partes perfurantes quer elemento				
		26 Sem risco partes cortantes todos os elementos				
		27 Idem ferimentos partes móveis, portas, janelas				
		28 Sem risco de queda de elementos das fachadas				
		29 Sem risco de queda vidros e peças dos caixilhos				
		30 Acesso restrito a partes elevadas da construção				
		31 Sem risco de queda telhas e peças da cobertura				
		32 Dispositivos para cintos de segurança (telhados)				
		33 Linha de vida para trabalhos em altura				
		34 Sem risco caminh. sobre seixo/argila expand.				
		35 Segurança no caminhamento sobre telhados				
		36 Platibandas possibilitam fixação balancins				
37 Aterramento de coberturas metálicas						
38 Sem risco de ferimentos em torneiras e registros						
39 Dispositivos alívio em aquecedores acumulação						
40 Adequada temperatura da água de aquecedores						
41 Equipamentos com emissão controlada de CO ₂						
42 Cabine de força bem estruturada e protegida						
43 Caixas energia elétrica com portas chaveadas						
44 Partes energizadas totalmente isoladas						
45 Aterramento de todas as tomadas de energia						
46 Adequação n° de circuitos/bitolas dos fios						
47						
48						
Análise N° _____ Responsável (is) pelas análises: _____ Local/data: _____						

Lista de verificação de desenvolvimento/RECEBIMENTO de projetos – **SAÚDE, FUNCIONALIDADE, CONFORTO ANTROPODINÂMICO** – Folha 1/2
Coordenação de projeto:
Projetista arquitetura:

Critério/Parte NBR 15575	Documento/projeto de apoio	Item de verificação/Exigência	Evidências atendidas		Para resposta NÃO indicar observações/providências	Responsável pelas providências
			N.A.	SIM		
Requisito 15.2 a 15.4 + 16.1 a 16.4 + 17.2 e 17.3 – Parte 1 Requisitos 16.1, 17.2, a 14.4 – Parte 3 Requisito 16.1 – Parte 5	Projetos de arquitetura Memórias/especificações técnicas NBR 9050 NBR 13531 NBR 13532 Códigos sanitários Regulamentação ANVISA NBRs relativas a esquadrias, pisos e outros	1 Pé direito atende às exigências				
		2 Dimensões dos cômodos atendem às exigências				
		3 Adequada organização dos espaços				
		4 Adequada orientação solar				
		5 Aberturas adequadas para ventilação e insolação				
		6 Todos os cômodos com portas				
		7 Adequada largura das portas				
		8 Adaptação ergonômica de trincos, fechaduras, etc				
		9 Sem risco de ferimentos em guilhotinas e outros				
		10 Sem rampas com excessiva declividade				
		11 Escadas com degraus e patamares adequados				
		12 Pisos sem dentes, frestas ou outras falhas				
		13 Pisos não são excessivamente rústicos				
		14 Vibração de pisos não causa desconforto				
		15 Áticos e beirais não facultam abrigo de pombos				
		16 Nenhum local favorece abrigo de roedores				
		17 Sem frestas para baratas,escorpiões e outros				
		18 Correto rejuntamento de tampos de pia e outros				
		19 Não há favorecimento à proliferação de ácaros				
		20 Não há elevada concentração de gases garagens				
		21 Gases de escapamento não adentram dormitórios				
		22 Boas condições para ampliação unid. evolutivas				
		23 Previstas unidades p/ pessoas com deficiências				
		24 Unidades, acessos e equip. atendem NBR 9050				
Análise N° _____ Responsável (is) pelas análises: _____ Local/data: _____						

Lista de verificação de desenvolvimento/RECEBIMENTO de projetos – SAÚDE, FUNCIONALIDADE, CONFORTO ANTROPODINÂMICO – Folha 2/2
 Projeto de instalações: Coordenação de projeto:

Critério/Parte NBR 15575	Documento/projeto de apoio	Item de verificação/Exigência	Evidências atendidas		Para resposta NÃO indicar observações/providências	Responsável pelas providências
			N.A.	SIM		
Requisito 15.1 a 15.6 + 16.1 a 16.3 + 17.1 da – Parte 6	Projetos das instalações prediais NBR 5626 NBR 7198 NBR 8160 NBR 10844 Códigos sanitários Regulamentação ANVISA NBRs relativas a tubos, registros e outros	1	Vazão e pressão de AF em todos os pontos			
		2	Não há risco de golpe de ariete			
		3	Vazão e pressão de AQ em todos os pontos			
		4	Adequação dos misturadores AF/AQ			
		5	Adequada reserva de água potável			
		6	Reservatórios de água com tampas herméticas			
		7	Paredes reserv. enterrado sem contato com solo			
		8	Alimentação reservatório acima da cota do ladrão			
		9	Há total independência do sist. de água potável			
		10	Não há risco contaminação com metais pesados			
		11	Não há risco de estagnação da água			
		12	Instalações não favorecem microorg. patogênicos			
		13	No solo, tubos de água acima tubos de esgoto			
		14	Diâmetro e declividade adequada tubos esgoto			
		15	Adequada disposição de caixas de inspeção			
		16	Adequada disposição de caixas de gordura			
		17	Tubos de ventilação esgoto ultrapassam telhados			
		18	Não há risco de retrossifonagem			
		19	Não há risco de retorno de espuma			
		20	Adequação dos selos hidráulicos em ralos			
		21	Idem selos hidráulicos/sifões pias e lavatórios			
		22	Adaptação ergonômica de torneiras, registros, etc			
		23	Manual registra processo de limpeza cxs d'água			
		24	Manual registra processo de limpeza cxs gordura			
Análise N° _____ Responsável (is) pelas análises: _____ Local/data: _____						

Lista de verificação para desenvolvimento/RECEBIMENTO de projetos – DESEMPENHO TÉRMICO E LUMÍNICO – Folha única
 Projeto de arquitetura: Coordenação de projeto:

Critério/Parte NBR 15575	Documento/projeto de apoio	Item de verificação/Exigência	Evidências atendidas		Para resposta NÃO indicar observações/providências	Responsável pelas providências
			N.A.	SIM		
Des. Térmico Requisitos 11.2 a 11.5 – Parte 1 Requisitos 11.2 e 11.3 – Parte 4 Requisito 11.2 – Parte 5	Projeto de arquitetura Ensaios Simulações NBR 15220 – partes 1 a 5	DESEMPENHO TÉRMICO				
		1	Cobertura atende transmitância térmica			
		2	Paredes de fachada atendem transmitância			
		3	Paredes fachada atendem capacidade térmica			
		4	Foi realizada simulação computacional			
		5	Software de análise foi devidamente validado			
		6	Análise corresponde à região onde está a obra			
		7	Dados de clima estão corretos			
		8	Características físicas de todos os materiais			
		9	Ambientes foram analisados na pior situação			
		10	Atendido critério de desempenho no inverno			
		11	Atendido critério de desempenho no verão			
		12	Cor das fachadas corresponde à análise			
13	Respeitadas aberturas mínimas para ventilação					
Des. Lumínico Requisitos 13.2 e 13.3 – Parte 1	Projeto de arquitetura Ensaios Simulações NBR ISO/CIE 8995 NBR 15215-3	DESEMPENHO LUMÍNICO				
		1	Janelas: adequada comunicação com o exterior			
		2	Software de simulação tem a devida validação			
		3	Iluminamento natural tem potencial de atender			
		4	Ensaio de campo: iluminamento natural atende			
		5	Fator de luz diurna tem potencial de atender			
		6	Ensaio de campo: fator de luz diurna atende			
		7	Iluminamento artificial tem potencial de atender			
		8	Ensaio de campo: iluminamento artificial atende			
9	Nível de ofuscamento, qualidade da cor					
Análise N° _____ Responsável (is) pelas análises: _____ Local/data: _____						

interdependência ou consequência ou alternativas de verificação ao atendimento do requisito.

Lista de verificação para desenvolvimento/RECEBIMENTO de projetos – **DESEMPENHO ACÚSTICO** – Folha única
Coordenação de projeto:
Projetista arquitetura:

Critério/Parte NBR 15575	Documento/projeto de apoio	Item de verificação/Exigência	Evidências atendidas		Para resposta NÃO indicar observações/providências	Responsável pelas providências
			N.A.	SIM / NÃO		
Requisitos 12.2 a 12.4 – Parte 1 Requisitos 12.2 e 12.3 – Parte 3 Requisito 12.3 – Parte 4 Requisito 12.3 – Parte 5	Projeto de arquitetura Relatórios de ensaios em laboratório (Rw dá apenas indicação do potencial atendimento) Relatórios de ensaios em campo (resultados indicam definitivamente atendimento ou não aos critérios estabelecidos, supondo equipamentos apropriados e ensaios realizados da forma prevista nas normas ISO) NBR 10151 Nbr 10152	1	Ruído do entorno foi devidamente considerado			
		2	Correto Rw da parede de fachada e das janelas			
		3	Correta combinação Rw paredes + janelas			
		4	Fachada: Rw tem potencial de atender isolamento			
		5	Realizado ensaio de campo fachada + cobertura			
		6	Campo: atende isolamento acústica envelope obra			
		7	Correto Rw das paredes internas			
		8	Rw c/ potencial atender dormit/áreas comuns			
		9	Realizado ensaio de campo paredes internas			
		10	Campo atende isolamento dormit/áreas comuns			
		11	Correto Rw das paredes de geminação			
		12	Rw tem potencial atender isol. unid. geminadas			
		13	Realizado ensaio de campo paredes geminação			
		14	Campo: atende isolamento acústica geminação			
		15	Correto Rw portas de entrada halls sociais			
		16	Potencial atend. isolamento do som através do hall			
		17	Realizado ensaio de campo halls de entrada			
		18	Campo: atende isolamento acústica halls sociais			
		19	Correto Rw das lajes de piso			
		20	Rw laje potencial atender isolamento som aéreo			
		21	Realizado ensaio de campo laje de piso			
		22	Campo: piso atende isolamento ao som aéreo			
		23	Realizado ensaio de campo ruído de impactos			
		24	Laje de piso atende isolamento ruído de impactos			
Análise N° _____ Responsável (is) pelas análises: _____ Local/data: _____						

interdependência ou consequência ou alternativas de verificação ao atendimento do requisito.

Lista de verificação para desenvolvimento/RECEBIMENTO de projetos – **ESTANQUEIDADE À ÁGUA** – Folha única
Coordenação de projeto:
Projetista arquitetura:

Critério/Parte NBR 15575	Documento/projeto de apoio	Item de verificação/Exigência	Evidências atendidas		Para resposta NÃO indicar observações/providências	Responsável pelas providências
			N.A.	SIM / NÃO		
Requisitos 10.1 a 10.3 da – Parte 1 Requisitos 10.2 a 10.4 da – Parte 3 Requisitos 10.1 e 10.2 da – Parte 4 Critérios 10.1.1 a 10.1.5 da – Parte 5 Critérios 10.1.1 a 10.1.4 da – Parte 6	Projeto de arquitetura, Projeto de implantação, Projeto de drenagem, Projeto de impermeabilização, Projeto de instalações hidráulicas ENSAIOS NBR 5626 NBR 7198 NBR 8160 NBR 10844 NBR 9575 Normas prescritivas de tubos, torneiras, aquecedores e outros	1	Construção acima do nível do terreno			
		2	Sem empoçamentos de água vizinhos à obra			
		3	Enxurradas não invadem o terreno			
		4	Águas não são represadas no lote			
		5	Impermeabilização das fundações, jardins etc			
		6	Camada de brita ou lona plástica sob piso térreo			
		7	Contenções estanques em subsolos (SS)			
		8	Sistema de drenagem/bombeamento em SS			
		9	Paredes de fachadas estanques			
		10	Janelas estanques			
		11	Janelas providas de peitoris e pingadeiras			
		12	Adequado rejuntamento entre janelas e paredes			
		13	Pisos de terraços/varandas estanques			
		14	Lajes cobertura corretamente impermeabilizadas			
		15	Telhados com caimentos e panos apropriados			
		16	Telhados estanques, inclu. aberturas ventilação			
		17	Sistema captação e condução de águas pluviais			
		18	Sem respingos de água na base das fachadas			
		19	Pisos externos com caimento para fora da obra			
		20	Pisos internos estanques em áreas molhadas			
		21	Impermeabilização em área de box de chuveiro			
		22	Paredes estanques áreas molhadas e molháv.			
		23	Rejuntas tampos de pia, pisos, vasos sanitários			
		24	Instalações de água estanques			
Análise N° _____ Responsável (is) pelas análises: _____ Local/data: _____						

Lista de verificação para desenvolvimento/RECEBIMENTO de projetos – **DURABILIDADE** – Folha 1/3
Coordenação de projeto:
Projeta arquitetura:

Critério/Parte NBR 15575	Documento/projeto de apoio	Item de verificação/Exigência	Evidências atendidas		Para resposta NÃO indicar observações/providências	Responsável pelas providências	
			N.A.	SIM			
Requisito 14.2 da – Parte 1 Requisito 14.1 e 14.2 da – Parte 2 Requisitos 14.2 a 14.4 da – Parte 3 Requisitos 14.1 a 14.3 da – Parte 4 Requisito 14.1 – Parte 5 Requisito 14.1 e 14.2 da – Parte 6	Memoriais/ especificações técnicas da construção, Projeto de arquitetura, Projetos disciplinares ensaios físico-químicos e ensaios de envelhecimento acelerado, porosidade, absorção de água, permeabilidade, dilatação térmica, choque térmico, expansão higroscópica, câmara de condensação, câmara de névoa salina, câmara CUV, câmara de SO2, Wheater-O-Meter (intemperismo acelerado) e outros Normas prescritivas de tubos, torneiras, tintas, pisos,	1	Ação local de névoa salina/ataque por cloretos				
		2	Local com elevada poluição atmosférica, SO2, etc				
		3	Sem possibilidade de ataque por sulfatos				
		4	Sem possibilidade de reação álcali-agregado				
		5	Sem risco de lixiviação por ação da água				
		6	Necessidade de proteção superficial do concreto				
		7	Sem possibilidade de fadiga, fluência ou relaxaç.				
		8	Acentuada insolação/ação dos raios ultravioleta				
		9	Sem risco de fissuras por dilatação térmica				
		10	Idem fissuras por movimentações higroscópicas				
		11	Sem risco de fissuras por retração de secagem				
		12	Fachadas c/ pontos acúmulo/escorrimento água				
		13	Sem riscos descolamento revestimento fachadas				
		14	Idem revestimento de tetos e paredes internas				
		15	Sem riscos descolamento revestimentos de pisos				
		16	Sem risco de condensação do vapor de água				
		17	Umidade favorecendo formação bacterianas, algas				
		18	Sem risco de fungos emboloradores em madeiras				
		19	Idem fungos apodrecedores em madeiras				
		20	Sem risco de infestação por cupins de solo				
		21	Idem infestação cupins de madeira seca/brocas				
		22	Sem risco de formação de eflorescências				
		23	Sem risco de descolam. de pintura/saponificação				
		24	Sem risco de calcinação de pinturas				

Análise N° _____ Responsável (is) pelas análises: _____ Local/data: _____

Lista de verificação para desenvolvimento/RECEBIMENTO de projetos – **DURABILIDADE** – Folha 2/3
Coordenação de projeto:
Projeta arquitetura:

Critério/Parte NBR 15575	Documento/projeto de apoio	Item de verificação/Exigência	Evidências atendidas		Para resposta NÃO indicar observações/providências	Responsável pelas providências	
			N.A.	SIM			
Requisito 14.2 da – Parte 1 Requisito 14.1 e 14.2 da – Parte 2 Requisitos 14.2 a 14.4 da – Parte 3 Requisitos 14.1 a 14.3 da – Parte 4 Requisito 14.1 – Parte 5 Requisito 14.1 e 14.2 da – Parte 6	Memoriais/ especificações técnicas da construção, Projeto de arquitetura, Projetos disciplinares ensaios físico-químicos e ensaios de envelhecimento acelerado, porosidade, absorção de água, permeabilidade, dilatação térmica, choque térmico, expansão higroscópica, câmara de condensação, câmara de névoa salina, câmara CUV, câmara de SO2, Wheater-O-Meter (intemperismo acelerado) e outros Normas prescritivas de tubos, torneiras, tintas, telhas e outros	25	Resistência da fachada a choques térmicos				
		26	Estabilidade de cor de fachadas				
		27	Estabilidade de cor de coberturas				
		28	Resistência de paredes a pequenos impactos				
		29	Risco de lascamentos pisos e quinas de paredes				
		30	Risco de gretamento em peças de acabamento				
		31	Resist. à umidade de paredes – amb. molháveis				
		32	Proteção contra umidade topo de muros				
		33	Proteção contra umidade topo de platibandas				
		34	Proteção contra umidade peitoris de janelas				
		35	Resistência de pisos à umidade				
		36	Resistência de pisos ao desgaste por abrasão				
		37	Resistência de pisos ao riscamento/puncionam.				
		38	Resistência de pisos ao manchamento				
		39	Resist. pisos e paredes a produtos quim. limpeza				
		40	Proteção anticorrosiva componentes em alumínio				
		41	Proteção anticorrosiva componentes em aço				
		42	Possibilidade de corrosão por frestas				
		43	Possibilidade de pits de corrosão				
		44	Risco de corrosão bimetalica em guarda-corpos				
		45	Risco de corrosão bimetalica em tubos e registros				
		46	Risco de corrosão bimetalica em caixilhos				
		47	Resist. à névoa salina de componentes metálicos				
		48	Idem atmosfera de SO ₂ componentes metálicos				

Análise N° _____ Responsável (is) pelas análises: _____ Local/data: _____

Lista de verificação para desenvolvimento/RECEBIMENTO de projetos – **DURABILIDADE** – Folha 3/3
 Coordenação de projeto:
 Projetista arquitetura:

Obra:

Critério/Parte NBR 15575	Documento/projeto de apoio	Item de verificação/Exigência	Evidências atendidas		Para resposta NÃO indicar observações/providências	Responsável pelas providências
			N.A.	SIM NÃO		
		49 Degradação fotoquímica em produtos de plástico				
		50 Idem em produtos à base de asfalto				
		51 Resistência à umidade de portas de entrada				
		52 Idem portas internas de áreas molháveis				
	Memoriais/ especificações técnicas da construção Projeto de arquitetura, Projetos disciplinares	53 Resistência de portas a impactos				
		54 Resistência de portas a manobras anormais				
		55 Resist. de portas – fechamento com obstrução				
		56 Risco de delaminação capas de portas				
	ensaios físico-químicos e ensaios de envelhecimento acelerado, porosidade, absorção de água, permeabilidade, dilatação térmica, choque térmico, expansão higroscópica, câmara de	57 Risco de descolamento de capas de portas				
		58 Estanqueidade à água de janelas				
		59 Resistência de janelas a manobras anormais				
		60 Resist. de janelas – fechamento com obstrução				
		61 N° de ciclos de abertura e fechamento de janelas				
		62 Registro da vida útil sistemas estruturais				
		63 Registro da vida útil vedações verticais				
		64 Registro da vida útil sistemas de pisos				
		65 Registro da vida útil da cobertura				
		66 Registro da vida útil pinturas e acabamentos				
		67 Registro da vida útil das esquadrias				
		68 Registro da vida útil instalações hidrossanitárias				
		69 Registro da vida útil demais instalações				
		70 Acesso para manutenção a todos os elementos				
		71 Manual de manutenção abrange todos elementos				
		72 Especificados todos os processos de manutenção				
Análise N° _____ Responsável (is) pelas análises: _____ Local/data: _____						



interdependência ou consequência ou alternativas de verificação ao atendimento do requisito.

Realização:

CBIC

www.cbic.org.br

parceria

ipt INSTITUTO DE
PESQUISAS
TECNOLOGICAS

CNI
SESI
SENAI
IEL **SENAI**