



## **Monografia**

**"ESTUDO E CONSIDERAÇÕES SOBRE A ABNT NBR 15575/2013 COM  
ÊNFASE NOS REQUISITOS DE DESEMPENHO PARA AS EDIFICAÇÕES  
HABITACIONAIS"**

Autor: Rondinely Pereira

Orientador: Prof. Ayrton Vianna Costa

Janeiro/2014

RONDINELLY PEREIRA

**" ESTUDO E CONSIDERAÇÕES SOBRE A ABNT NBR 15575/2013 COM  
ÊNFASE NOS REQUISITOS DE DESEMPENHO PARA AS EDIFICAÇÕES  
HABITACIONAIS "**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil  
da Escola de Engenharia UFMG

Ênfase: Gestão e Tecnologia na Construção Civil

Orientador: Prof. Ayrton Vianna Costa

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

2014

A minha família, namorada e amigos, pelo apoio, carinho, compreensão e dedicação.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Ayrton Vianna Costa por compartilhar comigo este projeto.

Ao Professor Aldo Giuntini por ter contribuído enormemente com meu crescimento profissional.

Ao Engenheiro Sérgio Alvarenga, minha referência profissional.

À Copermil Construtora pela oportunidade de inserção no mercado de trabalho.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. METODOLOGIA.....	12
3. OBJETIVOS .....	13
3.1 <i>Objetivo geral</i> .....	13
3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	13
4. HISTÓRICO DA NORMA DE DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS .....	14
5. CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE A ABNT NBR 15575/2013 .....	16
6. TERMOS E DEFINIÇÕES.....	19
7. REQUISITOS GERAIS PARA A EDIFICAÇÃO HABITACIONAL .....	23
7.1 <i>Desempenho estrutural</i> .....	23
7.2 <i>Segurança contra incêndio</i> .....	24
7.3 <i>Segurança no uso e na operação</i> .....	27
7.4 <i>Estanqueidade</i> .....	27
7.5 <i>Desempenho térmico</i> .....	28
7.6 <i>Desempenho acústico</i> .....	29
7.7 <i>Desempenho lumínico</i> .....	31
7.8 <i>Durabilidade e manutenibilidade</i> .....	32
7.9 <i>Saúde, higiene e qualidade do ar</i> .....	33
7.10 <i>Funcionalidade e acessibilidade</i> .....	34
7.11 <i>Conforto tátil e antropodinâmico</i> .....	36
7.12 <i>Adequação ambiental</i> .....	37
8. REQUISITOS PARA OS SISTEMAS ESTRUTURAIS.....	39
8.1 <i>Segurança estrutural</i> .....	39
8.2 <i>Durabilidade e Manutenibilidade dos Sistemas Estruturais</i> .....	41

9. REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE PISOS .....	43
9.1 <i>Desempenho estrutural dos sistemas de pisos</i> .....	43
9.2 <i>Segurança ao fogo nos sistemas de pisos</i> .....	45
9.3 <i>Segurança dos sistemas de pisos</i> .....	49
9.4 <i>Estanqueidade dos sistemas de pisos</i> .....	51
9.5 <i>Desempenho acústico dos sistemas de pisos</i> .....	52
9.6 <i>Durabilidade e manutenibilidade dos sistemas de pisos</i> .....	53
9.7 <i>Funcionalidade e acessibilidade dos sistemas de pisos</i> .....	55
9.8 <i>Conforto tátil, visual e antropodinâmico nos sistemas de pisos</i> .....	56
10. REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS .....	57
10.1 <i>Desempenho Estrutural dos SVVIE</i> .....	57
10.2 <i>Segurança contra incêndio nos SVVIE</i> .....	61
10.3 <i>Estanqueidade dos SVVIE</i> .....	62
10.4 <i>Desempenho térmico dos SVVIE</i> .....	64
10.5 <i>Desempenho acústico dos SVVIE</i> .....	65
10.6 <i>Durabilidade e manutenibilidade dos SVVIE</i> .....	65
11. REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE COBERTURAS .....	67
11.1 <i>Desempenho estrutural dos sistemas de coberturas</i> .....	67
11.2 <i>Segurança contra incêndio nos sistemas de coberturas</i> .....	69
11.3 <i>Segurança no uso e na operação dos sistemas de coberturas</i> .....	70
11.4 <i>Estanqueidade dos sistemas de coberturas</i> .....	72
11.5 <i>Desempenho térmico dos sistemas de coberturas</i> .....	73
11.6 <i>Desempenho acústico dos sistemas de coberturas</i> .....	74
11.7 <i>Durabilidade e manutenibilidade dos sistemas de coberturas</i> .....	74
11.8 <i>Funcionalidade e acessibilidade dos sistemas de coberturas</i> .....	75
12. REQUISITOS PARA OS SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS .....	76

12.1	<i>Segurança estrutural dos sistemas hidrossanitários</i>	76
12.2	<i>Segurança contra incêndio nos sistemas hidrossanitários</i>	78
12.3	<i>Segurança no uso e operação dos sistemas hidrossanitários</i>	79
12.4	<i>Estanqueidade dos sistemas hidrossanitários</i>	81
12.5	<i>Durabilidade e manutenibilidade dos sistemas hidrossanitários</i>	82
12.6	<i>Saúde, higiene e qualidade do ar em relação aos sistemas hidrossanitários</i>	83
12.7	<i>Funcionalidade e acessibilidade dos sistemas hidrossanitários</i>	85
12.8	<i>Conforto tátil e antropodinâmico nos sistemas hidrossanitários</i>	87
12.9	<i>Os sistemas hidrossanitários: adequação ambiental</i>	87
13.	INCUMBÊNCIAS DOS INTERVENIENTES	89
14.	AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO	91
15.	CONSIDERAÇÕES SOBRE CUSTOS	93
16.	CONSIDERAÇÕES SOBRE ASPECTOS JURÍDICOS DA NORMA DE DESEMPENHO	95
17.	CONCLUSÃO	99
18.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101
19.	ANEXO	102

## **LISTA DE NOTAÇÕES, ABREVIATURAS**

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

CBIC = Câmara Brasileira da Indústria da Construção

ELU = Estado-limite ultimo

FLD = Fator de Luz Diurna

IPT = Instituto de Pesquisas Tecnológicas

NBR = Norma Brasileira

PBQP-H = Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat

PMR = Pessoas com Mobilidade Reduzida

SC= Sistema de Cobertura

SH = Sistema Hidrossanitário

SVVIE = Sistemas de Vedações Verticais Internos e Externos

VU = Vida Útil

VUP = Vida Útil de Projeto



## **RESUMO**

A Norma de Desempenho das Edificações Habitacionais representa um marco regulatório, técnico e jurídico na construção civil brasileira. Este trabalho consiste em uma análise da ABNT NBR 15575/2013 em seus aspectos gerais, com ênfase nos requisitos de desempenho exigidos para a edificação como um todo e específicos para os sistemas de pisos, estruturais, vedações verticais internas e externas, coberturas e hidrossanitários. Para cada requisito são apresentados critérios e/ou premissas a serem atendidos pelos intervenientes na edificação, seja em fase de projeto, incorporação, construção ou mesmo na utilização do imóvel.

**Palavras-chave:** Norma de desempenho, edificações habitacionais, requisitos, critérios, sistemas construtivos, construção civil.

## **ABSTRACT**

The norm of Performance of Buildings Housing is a regulatory, technical and legal mark in Brazilian civil construction. This work consists of an analysis of ABNT NBR 15575/2013 in its general aspects, with emphasis on performance requirements for the building as a whole and for specific systems floors, structural, external and internal vertical seals, roofs and hydrosanitary. For each requirement, criteria and / or assumptions to be met by actors in building are presented, either in the design phase, development, construction or even the use of the property.

**Keywords:** norm of Performance, Buildings Housing, requirement, criteria, construction system, building.

## 1 INTRODUÇÃO

A Norma de Desempenho das Edificações Habitacionais (ABNT NBR 15575/2013), publicada em 19 de fevereiro de 2013 e com exigência obrigatória desde julho deste mesmo ano representa um marco regulatório, técnico e jurídico na construção civil brasileira.

Subdividida em seis partes que consistem em requisitos gerais, requisitos para os sistemas estruturais, requisitos para os sistemas de pisos, requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas, requisitos para os sistemas de coberturas e requisitos para os sistemas hidrossanitários, esta norma representa um avanço significativo em relação à qualidade dos sistemas construtivos no país.

Esta norma tem como foco as exigências dos usuários em relação ao desempenho estrutural, à segurança contra incêndio, à segurança no uso e na operação, à funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico, ao desempenho térmico, ao desempenho acústico, ao desempenho lumínico, à estanqueidade à água, à durabilidade e manutenibilidade e ao impacto ambiental.

O foco deste estudo são os requisitos e critérios de desempenho relacionados à segurança, habitabilidade e sustentabilidade. Com base nestes requisitos são apresentadas considerações relevantes sobre as incumbências dos intervenientes no processo de construção das edificações, custos dos empreendimentos e aspectos de natureza jurídica de acordo com o proposto na Norma de Desempenho.

## **2 METODOLOGIA**

Este trabalho propõe um estudo da ABNT NBR 15575/2013 com foco nos requisitos relacionados à exigências dos usuários. A metodologia utilizada tem como base a revisão bibliográfica da referida Norma e suporte as publicações recentes de revistas técnicas da construção civil, sítios eletrônicos e no Guia Orientativo para Atendimento a ABNT NBR 15575/2013, da Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC.

No atual estado da arte ainda não existem muitas publicações acadêmicas ou científicas relacionadas à Norma de Desempenho.

A abordagem do conteúdo consiste em três etapas distintas. Na primeira etapa faz-se uma análise dos aspectos gerais da Norma de Desempenho enfatizando a contextualização histórica, os termos e definições e a configuração da mesma.

Na segunda etapa destaca-se o estudo dos requisitos e critérios apresentados nas seis partes da ABNT NBR 15575/2013.

Na terceira etapa encontram-se considerações sobre a avaliação do desempenho, incumbências dos intervenientes, reflexão sobre o aumento dos custos das edificações habitacionais, considerações sobre aspectos jurídicos e considerações finais sobre esta pesquisa.

É importante ressaltar que não serão aprofundados nesta pesquisa os métodos de avaliação de desempenho dos sistemas construtivos, tais como ensaios laboratoriais, ensaios de tipo, ensaios em campo, inspeções, simulações e análise de projetos, uma vez que, conforme orientação da própria norma, a avaliação de desempenho deve ser realizada por instituições ou profissionais com reconhecida capacidade técnica.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Destacar e compreender os requisitos e critérios de desempenho a serem atendidos pela edificação habitacional com base nas exigências dos usuários apresentados na ABNT NBR 15575/2013.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Contextualizar historicamente a ABNT NBR 15575/2013 no cenário da construção civil nacional;
- Apresentar uma síntese dos requisitos e critérios apresentados nas seis partes da Norma de Desempenho;
- Fomentar a discussão sobre aspectos técnicos e jurídicos relacionados à ABNT NBR 15575/2013;
- Disponibilizar para o meio acadêmico um elemento de pesquisa com abordagem simplificada da Norma de Desempenho das Edificações Habitacionais.

#### **4 HISTÓRICO DA NORMA DE DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS**

Após um intenso trabalho de pesquisa e discussão a versão revisada da Norma de Desempenho para Edificações Habitacionais (ABNT NBR 15575/2013) foi publicada em fevereiro de 2013 e passou a ser exigida a partir do dia 19 de julho do mesmo ano. A primeira versão desta norma foi lançada em 2008, entretanto, antes de ser exigida no país fora suspensa e, então, entrou em processo de revisão que durou até 2012.

Segundo Corsini (2013), em artigo da Revista Construção Mercado da Editora Pini, após um longo histórico de elaborações de textos-base, extensões de prazo de publicação e de exigibilidade, ampla divulgação e maior envolvimento dos setores da cadeia da construção, o texto republicado da Norma de Desempenho foi aprovado com relativo consenso quanto aos requisitos e métodos apresentados.

Em ocasião do lançamento da primeira versão da Norma de Desempenho, o texto inicial era restrito a edificações de cinco pavimentos. Na versão atual, os requisitos de desempenho são aplicáveis às edificações habitacionais, independente do número de pavimentos. Estes requisitos de desempenho são exigidos na construção de edificações habitacionais. As construções industriais, comerciais e todas as demais não são objeto desta Norma.

A revista Construção Mercado, da Editora Pini, de abril de 2013, relata o histórico da Norma de Desempenho, desde seus primeiros estudos até a sua exigibilidade em meados do ano de 2013.

Em 1998, foi publicado o caderno “Critérios Mínimos de Desempenho para Habitações Térreas de Interesse Social”, pelo IPT, para o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Segundo Corsini (2013), os textos-base da Norma de Desempenho foram gerados a partir do trabalho de pesquisadores do IPT para esse caderno.

Em 2000, surgiu a primeira Comissão de estudos da Norma de Desempenho no CB-02 (Comitê Brasileiro, responsável pela elaboração das normas técnicas de componentes, elementos, produtos ou serviços, utilizados na Construção Civil) da ABNT. A Comissão foi coordenada por Ercio Thomaz do IPT, até o ano de 2004.

A partir de 2004, a Comissão de estudos da Norma de Desempenho é coordenada por Carlos Borges (então dos SindusCon-SP, atualmente no Secovi-SP e diretor da construtora Tarjab). (Corsini, 2013)

Em 12 de maio de 2008 ocorreu a primeira publicação e vigência da Norma com exigibilidade prevista para 12 de novembro de 2010.

A exigibilidade da Norma de Desempenho foi prorrogada em 2010. Nesta ocasião houve Consulta Pública, de 28 de setembro a 27 de outubro, no âmbito da ABNT, para aprovar projetos de emendas que colocariam a exigibilidade da norma para março de 2012. Nestas Consultas as emendas foram aprovadas e o prazo de exigência da norma foi prorrogado.

Em novembro daquele mesmo ano (2010), ocorre nova troca de Coordenador. Fábio Villas Boas, diretor técnico da Tecnisa, passa a coordenar a Comissão de estudos da Norma de Desempenho.

Os textos da Norma de Desempenho começaram a ser revisados pela comissão de estudos da norma do CB-02 em 2011. Esta revisão se estende até março de 2012, mês que a norma seria republicada.

Entre dezembro de 2011 a Janeiro de 2012, segundo Corsini (2013), a exigibilidade da Norma de Desempenho é novamente prorrogada. Acontece então nova Consulta Pública Nacional (16 de julho a 13 de setembro), e a aprovação do novo texto da norma é consultada. Nesta época, a ABNT registrou mais de 7 mil visualizações na consulta e 1630 votos efetivados.

Em outubro de 2012 aconteceu nova avaliação. A Comissão de estudos da Norma de Desempenho fez avaliação e tabulação dos votos. A entrega do texto final para nova última consulta pública estava prevista para dezembro deste ano e, segundo Corsini (2013), poderiam ocorrer novas mudanças depois dessa segunda consulta, mas a previsão era que a norma entraria em exigibilidade em março de 2013.

Finalmente, em 19 de fevereiro de 2013, a ABNT NBR 15575 é publicada com período de 150 dias até sua efetiva exigibilidade, em 19 de Julho.

## 5 CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE A ABNT NBR 15575/2013

A ABNT NBR 15575/2013 define como **Norma de desempenho** o conjunto de requisitos e critérios estabelecidos para uma edificação habitacional e seus sistemas, com base em exigências do usuário, independentemente da sua forma ou dos materiais constituintes.

Elaborada no Comitê Brasileiro de Construção Civil (ABNT/CB-02), pela Comissão de Estudo de Desempenho de Edifícios Habitacionais (CE-02.136.01), esta Norma é classificada como uma **Norma prescritiva**, ou seja, trata-se de um conjunto de requisitos e critérios estabelecidos para um produto ou um procedimento específico, com base na consagração do uso ao longo do tempo.

Segundo a ABNT NBR 15575/2013, a inter-relação entre Normas de Desempenho e Normas Prescritivas deve possibilitar o atendimento às exigências do usuário, com soluções tecnicamente adequadas e economicamente viáveis. No caso de conflito, diferença ou divergência de critérios ou métodos entre as normas prescritivas e a Norma de Desempenho, deve-se atender a todos os critérios e métodos de todas as normas.

Sob o título geral “Edificações habitacionais — Desempenho”, a ABNT NBR 15575/2013 está estruturada em seis partes:

- Parte 1: Requisitos gerais;
- Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais;
- Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos;
- Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas;
- Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas;
- Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

A forma de estabelecimento do desempenho é comum e internacionalmente pensada por meio da definição de requisitos (qualitativos), critérios (quantitativos ou premissas) e métodos de avaliação, os quais sempre permitem a mensuração clara do seu cumprimento. ( ABNT NBR 15575/2013)

São considerados pela ABNT NBR 15575/2013 como **requisitos de desempenho** as condições que expressam qualitativamente os atributos que a edificação habitacional e seus sistemas devem possuir, a fim de que possam satisfazer as exigências do usuário .



Para cada requisito apresentado na ABNT NBR 15575/2013, são atribuídos **critérios de desempenho** a serem atendidos. A Norma de Desempenho define estes critérios como sendo especificações quantitativas dos requisitos de desempenho, expressos em termos de quantidades mensuráveis, a fim de que possam ser objetivamente determinados.

O foco da Norma de Desempenho está nas exigências dos usuários para a edificação habitacional e seus sistemas, quanto ao seu comportamento em uso e não na prescrição de como os sistemas são construídos. Assim a ABNT NBR 15575/2013 estabelece requisitos com base no uso consagrado de produtos ou procedimentos, buscando o atendimento às exigências dos usuários de forma indireta.

**As exigências do usuário** são definidas pela ABNT NBR 15575/2013 como o conjunto de necessidades do usuário da edificação habitacional a serem satisfeitas por este (e seus sistemas), de modo a cumprir com suas funções, sejam elas relacionadas à segurança, a habitabilidade ou sustentabilidade.

As exigências do usuário relativas à segurança são expressas pelos seguintes fatores:

- segurança estrutural;
- segurança contra o fogo;
- segurança no uso e na operação.

Por sua vez, as exigências do usuário relativas à habitabilidade estão relacionadas aos fatores:

- estanqueidade;
- desempenho térmico;
- desempenho acústico;
- desempenho lumínico;
- saúde, higiene e qualidade do ar;
- funcionalidade e acessibilidade;
- conforto tátil e antropodinâmico.

Já as exigências do usuário relativas à sustentabilidade são expressas na ABNT NBR 15575/2013 pelos seguintes fatores:

- durabilidade;
- manutenibilidade;

- impacto ambiental.

Um aspecto importante da Norma de Desempenho das Edificações Habitacionais é a abordagem de conceitos que muitas vezes não são explorados em Normas Prescritivas específicas, como, por exemplo, a durabilidade dos sistemas, a manutenibilidade da edificação e o conforto tátil e antropodinâmico dos usuários.

A ABNT NBR 15575/2013 não apresenta requisitos específicos para os sistemas elétricos das edificações habitacionais. Conforme disposto na Norma de Desempenho, estes sistemas fazem parte de um conjunto mais amplo de Normas com base na ABNT NBR 5410.

Lucas Ruíz Balconi, no artigo “Novas Regras para o Setor da Construção Civil” publicado em agosto de 2013, no site <http://jus.com.br>, ressalta que a Norma de Desempenho não se aplica a obras já concluídas e construções pré-existentes, obras em andamento na data da entrada em vigor da norma, projetos protocolados nos órgãos competentes até a data da entrada em vigor, obras reformadas ou *retrofit* e edificações provisórias.

Balconi (2013) também evidencia que a ABNT NBR 15575/2013 aplica-se a edificações habitacionais com qualquer número de pavimentos, geminadas ou isoladas, construídas com qualquer tipo de tecnologia, trazendo em suas respectivas partes as ressalvas necessárias no caso de exigências aplicáveis somente para edificações de até cinco pavimentos.

## 6 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para melhor compreensão dos requisitos e critérios apresentados na ABNT NBR 15575/2013, faz-se necessário que sejam conhecidos os conceitos relacionados aos seguintes termos e definições:

**Absortância à radiação solar** : Quociente da taxa de radiação solar absorvida por uma superfície pela taxa de radiação solar incidente sobre esta mesma superfície (ABNT NBR 15220-1:2005)

**Agente de degradação**: tudo aquilo que agindo sobre um sistema contribui para reduzir seu desempenho. (ABNT NBR 15575-1)

**Capacidade Térmica**: quantidade de calor necessária para variar em uma unidade a temperatura de um sistema em  $\text{kJ}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  calculada conforme ABNT NBR 15220-2:2005.

**Deformação**: variação da distância entre pontos de um corpo submetido a uma determinada tensão, com modificação de sua forma e volume primitivos. (ABNT NBR 15575-2)

**Degradação**: redução do desempenho devido à atuação de um ou de vários agentes de degradação. (ABNT NBR 15575-1)

**Desempenho**: comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas (ABNT NBR 15575-1)

**Deslocamento**: afastamento entre a elástica e o eixo original de uma barra (ou plano original de uma placa) submetida a um carregamento estático ou dinâmico. (ABNT NBR 15575-2)

**Durabilidade**: capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas. (ABNT NBR 15575-1)

**Estanqueidade:** propriedade de um elemento (ou de um conjunto de componentes) de impedir a penetração ou passagem de fluidos através de si. A sua determinação está associada a uma pressão-limite de utilização (a que se relaciona com as condições de exposição do elemento ao fluido). (ABNT NBR 15575-3)

**Falha:** ocorrência que prejudica a utilização do sistema ou do elemento, resultando em desempenho aquém do requerido. (ABNT NBR 15575-1)

**Fissura de componente estrutural:** seccionamento na superfície ou em toda seção transversal de um componente, com abertura capilar, provocado por tensões normais ou tangenciais. As fissuras podem ser classificadas como ativas (variação da abertura em função de movimentações higrotérmicas ou outras) ou passivas (abertura constante). (ABNT NBR 15575-2)

**Flecha:** máximo afastamento entre a elástica e a posição primitiva de uma barra ou de uma placa submetida à flexão. (ABNT NBR 15575-2)

**Fresta:** toda e qualquer fenda, planejada ou não, entre componentes do sistema de piso que não esteja preenchida. (ABNT NBR 15575-3)

**Manutenção:** conjunto de atividades a serem realizadas ao longo da vida total da edificação para conservar ou recuperar a sua capacidade funcional e de seus sistemas constituintes de atender as necessidades e segurança dos seus usuários. (ABNT NBR 15575-1)

**Manutenibilidade:** grau de facilidade de um sistema, elemento ou componente de ser mantido ou recolocado no estado no qual possa executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sobre condições determinadas, procedimentos e meios prescritos. (ABNT NBR 15575-1)

**Mossa:** vestígio de pancada ou pressão. (ABNT NBR 15575-2)

**Operação:** conjunto de atividades a serem realizadas em sistemas e equipamentos com a finalidade de manter a edificação em funcionamento adequado. (ABNT NBR 15575-1)

**Patologia:** não conformidade que se manifesta no produto em função de falhas no projeto, na fabricação, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção bem como problemas que não decorram do envelhecimento natural. (ABNT NBR 15575-1)

**Prazo de garantia legal:** período de tempo previsto em lei que o consumidor dispõe para reclamar dos vícios (defeitos) verificados na compra de produtos duráveis. (ABNT NBR 15575-1)

**Prazo de garantia certificada:** período de tempo, acima do prazo de garantia legal, oferecido voluntariamente pelo fornecedor (incorporador, construtor ou fabricante) na forma de certificado ou termo de garantia ou contrato, para que o consumidor possa reclamar dos vícios (defeitos) verificados na compra de seu produto. Este prazo pode ser diferenciado para cada um dos componentes do produto a critério do fornecedor. (ABNT NBR 15575-1)

**“Retrofit”:** remodelação ou atualização do edifício ou de sistemas, através da incorporação de novas tecnologias e conceitos, normalmente visando valorização do imóvel, mudança de uso, aumento da vida útil, eficiência operacional e energética. (ABNT NBR 15575-1)

**Ruína :** característica do estado-limite último, por ruptura ou por perda de estabilidade ou por deformação acima dos limites de estado limite último estabelecido em normas. (ABNT NBR 15575-1)

**Sistema:** a maior parte funcional do edifício. Conjunto de elementos e componentes destinados a cumprir com uma macrofunção que a define (exemplo: fundação, estrutura, vedações verticais, instalações hidrossanitárias, cobertura). (ABNT NBR 15575-1)

**Transmitância térmica:** transmissão de calor em unidade de tempo e através de uma área unitária de um elemento ou componente construtivo; neste caso, dos vidros e dos componentes opacos das paredes externas e coberturas, incluindo as resistências superficiais interna e externa, induzida pela diferença de temperatura entre dois ambientes. A transmitância térmica deve ser calculada utilizando o método de cálculo da

NBR 15220-2:2005 ou determinada através do método da caixa quente protegida da NBR 6488. (ABNT NBR 15575-1)

**Trinca:** expressão coloquial qualitativa aplicável a fissuras com abertura maior ou igual a 0,6 mm. (ABNT NBR 15575-2)

**Vida útil (VU):** período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos considerando a periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção (a vida útil não pode ser confundida com prazo de garantia legal e certificada). (ABNT NBR 15575-1)

#### **Vida Útil de Projeto (VUP)**

Período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o cumprimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção (a VUP não deve ser confundida com tempo de vida útil, durabilidade, prazo de garantia legal e certificada). (ABNT NBR 15575-1)

## 7 REQUISITOS GERAIS PARA A EDIFICAÇÃO HABITACIONAL

A ABNT NBR 15575/ 2013, em sua primeira parte, apresenta os requisitos de natureza geral e critérios que envolvem a edificação como um todo, abordando as interações entre os diferentes elementos da obra.

### 7.1 Desempenho estrutural

Os requisitos gerais para desempenho estrutural das edificações habitacionais apresentados na ABNT NBR 15575-1 tem como base os estados-limites. Conforme disposto na ABNT NBR 8681, os estados-limites de uma estrutura estabelecem as condições a partir das quais a estrutura apresenta desempenho inadequado às finalidades da construção.

#### **Requisito: Estabilidade e resistência estrutural**

O primeiro requisito geral da ABNT NBR 15575-1 relacionado ao desempenho estrutural das edificações habitacionais objetiva evitar a ruína da estrutura pela ocorrência de algum estado-limite último. Conforme disposto nesta norma, os estados-limites últimos (ELU) determinam a paralisação, no todo ou em parte, do uso da construção, por sua simples ocorrência.

Para atender a este requisito deve-se adotar como critério o **Estado-limite último**. De acordo com este critério, as estruturas devem ser projetadas, construídas e montadas de forma a atender aos requisitos estabelecidos na ABNT NBR 15575-2, consideradas as especificidades registradas nas Normas Brasileiras vigentes.

#### **Requisito: Deformações, fissurações ocorrência de outras falhas**

O segundo requisito geral da ABNT NBR 15575-1 relacionado ao desempenho estrutural das edificações habitacionais determina a circunscrição das deformações resultantes das cargas de serviço e das deformações impostas ao edifício habitacional ou sistema a valores que não causem prejuízos ao desempenho de outros sistemas e não causem comprometimento da durabilidade da estrutura.

O atendimento deste requisito está atrelado ao **critério estados-limites de serviço**. Para atender a este critério, o edifício habitacional ou o sistema deve atender aos requisitos e critérios especificados nas ABNT NBR 15575-2 a ABNT NBR 15575-6.

## 7.2 Segurança contra incêndio

Em relação à segurança contra incêndio, as exigências da Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais são pautadas em:

- Proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndio;
- Dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio;
- Proporcionar meios de controle e extinção do incêndio;
- Dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros;

Segundo a ABNT NBR 15575-1, os objetivos principais de garantir a resistência ao fogo dos elementos estruturais são:

- Possibilitar a saída dos ocupantes da edificação em condições de segurança;
- Garantir condições razoáveis para o emprego de socorro público, onde se permita o acesso operacional de viaturas, equipamentos e seus recursos humanos, com tempo hábil para exercer as atividades de salvamento (pessoas retidas) e combate a incêndio (extinção);
- Evitar ou minimizar danos à própria edificação, às outras adjacentes, à infra-estrutura pública e ao meio ambiente. (ABNT NBR 15575-1)

### **Requisito: Dificultar o princípio do incêndio**

Para dificultar a ocorrência de princípio de incêndio por meio de premissas adotadas no projeto e na construção da edificação devem ser atendidos os seguintes critérios:

**Proteção contra descargas atmosféricas:** os edifícios multifamiliares devem ser providos de proteção contra descargas atmosféricas, atendendo ao estabelecido na ABNT NBR 5419 e demais Normas Brasileiras aplicáveis, nos casos previstos na legislação vigente.



**Proteção contra risco de ignição nas instalações elétricas:** as instalações elétricas das edificações habitacionais devem ser projetadas de acordo com a ABNT NBR 5410 e Normas Brasileiras aplicáveis.

**Proteção contra risco de vazamentos nas instalações de gás:** as instalações de gás devem ser projetadas e executadas de acordo com as ABNT NBR 13523 e ABNT NBR 15526.

**Requisito: Facilitar a fuga em situação de incêndio**

Este requisito geral da ABNT NBR 15575-1 tem como objetivo facilitar a fuga dos usuários em situação de incêndio.

Para atender a este requisito deve-se obedecer ao critério **rotas de fuga**. De acordo com o exposto na ABNT NBR 15575-1, as rotas de saídas dos edifícios devem atender ao disposto na ABNT NBR 9077.

**Requisito: Dificultar a inflamação generalizada**

De acordo com a ABNT NBR 15575-1, as edificações habitacionais devem ser projetadas e construídas de forma a dificultar a ocorrência da inflamação generalizada no ambiente de origem de eventual incêndio.

O critério para atender a este requisito é controlar a **propagação superficial de chamas**. Conforme dispõe a Norma de Desempenho, os materiais de revestimento, acabamento e isolamento termoacústico empregados na face interna dos sistemas ou elementos que compõem a edificação devem ter as características de propagação de chamas controladas, de forma a atender aos requisitos estabelecidos nas ABNT NBR 15575-3 e ABNT NBR 15575-5.

**Requisito: Dificultar a propagação do incêndio**

A ABNT NBR 15575-1 também determina que nas edificações habitacionais deve-se prover meios para dificultar a propagação de incêndio para unidades contíguas.

Para atender a este requisito devem ser considerados os seguintes critérios:

**Isolamento de risco à distância:** a distância entre edifícios deve atender à condição de isolamento, considerando-se todas as interferências previstas na legislação vigente. (NBR 15575-1)

**Isolamento de risco por proteção:** as medidas de proteção, incluindo no sistema construtivo o uso de portas ou selos corta-fogo devem possibilitar que o edifício seja considerado uma unidade independente. (NBR 15575-1)

**Assegurar estanqueidade e isolamento:** os sistemas ou elementos de compartimentação que integram os edifícios habitacionais devem atender à ABNT NBR 14432 para minimizar a propagação do incêndio, assegurando estanqueidade e isolamento. (NBR 15575-1)

**Requisito: Segurança estrutural**

Segundo a NBR 15575-1, deve-se atender ao requisito geral relativo à segurança estrutural em casos de incêndio. De acordo com este requisito, deve-se minimizar o risco de colapso estrutural da edificação em situação de incêndio.

O critério para atendimento a este requisito é a **minimização do risco de colapso estrutural**. Conforme a NBR 15575-1 orienta, a edificação habitacional deve atender à ABNT NBR 14432 e às normas específicas para o tipo de estrutura utilizada.

**Requisito: Sistema de extinção e sinalização de incêndio**

O último requisito geral relacionado à segurança contra incêndio estabelece que as edificações habitacionais devam dispor de sistemas eficientes de extinção e sinalização de incêndio.

Para atender a este requisito o critério a ser obedecido é a existência de **equipamentos de extinção, sinalização e iluminação de emergência**, conforme dispostos nas Normas Regulamentares ABNT NBR 9441, ABNT NBR 10898, ABNT NBR 12693, ABNT NBR 13434 e ABNT NBR 13714, atendendo assim à legislação vigente.

### 7.3 Segurança no uso e na operação

Os requisitos gerais da NBR 15575-1 relacionados à segurança no uso e operação dos sistemas e componentes da edificação habitacional são: segurança na utilização do imóvel e segurança das instalações. A Norma de Desempenho orienta que o projeto deve fazer referência à segurança no uso e na operação, principalmente quando se tratar de agentes agressivos, tais como possibilidades de queimaduras e pontos e bordas cortantes.

#### **Requisito: Segurança na utilização do imóvel**

O primeiro requisito geral relacionado à segurança no uso e na operação visa assegurar que tenham sido tomadas medidas de segurança aos usuários da edificação habitacional.

Para este requisito exige-se o atendimento do critério **segurança na utilização dos sistemas**, que dispõe que os sistemas não devem apresentar:

- a) rupturas, instabilizações, tombamentos ou quedas que possam colocar em risco a integridade física dos ocupantes ou de transeuntes nas imediações do imóvel;
- b) partes expostas cortantes ou perfurantes;
- c) deformações e defeitos acima dos limites especificados nas ABNT NBR 15575-2 e ABNT NBR 15575-6.

#### **Requisito: Segurança das instalações**

Já o segundo requisito geral relacionado à segurança no uso e na operação tem como premissa evitar a ocorrência de ferimentos ou danos aos usuários, em condições normais de uso.

Para atender a este requisito a edificação habitacional deve atender às exigências das normas pertinentes à **segurança na utilização das instalações**, como, por exemplo, ABNT NBR 5410, ABNT NBR 5419, ABNT NBR 13523, ABNT NBR 15526 e ABNT NBR 15575-6.

### 7.4 Estanqueidade

Segundo a ABNT NBR 15575-6, o projeto e a construção de edificações habitacionais devem considerar a exposição à água de chuva, à umidade proveniente do solo e aquela

proveniente do uso da habitação, pois a umidade acelera os mecanismos de deterioração e acarreta a perda das condições de habitabilidade e de higiene do ambiente construído.

Em relação à estanqueidade, a ABNT NBR 15575-1 apresenta dois requisitos gerais: estanqueidade a fontes de umidade externas à edificação e estanqueidade a fontes de umidade internas à edificação.

#### **Requisito: Estanqueidade a fontes de umidade externas à edificação**

O primeiro requisito geral relacionado à estanqueidade apresentado na ABNT NBR 15575-1 visa assegurar a estanqueidade às fontes de umidades externas ao sistema.

O critério para atendimento deste requisito é a **estanqueidade à água de chuva e à umidade do solo e do lençol freático**. Para atender este critério deve-se atender aos requisitos especificados nas ABNT NBR 15575-3 e ABNT NBR 15575-5.

#### **Requisito: Estanqueidade a fontes de umidade internas à edificação**

O segundo requisito geral relacionado à estanqueidade apresentado na ABNT NBR 15575-1 visa assegurar a estanqueidade à água utilizada na operação e manutenção do imóvel em condições normais de uso.

O critério referente a este requisito é a **estanqueidade à água utilizada na operação e manutenção do imóvel**. Segundo a ABNT NBR 15575-1, devem ser previstos no projeto detalhes que assegurem a estanqueidade de partes do edifício que tenham a possibilidade de ficar em contato com a água gerada na ocupação ou manutenção do imóvel, devendo ser verificada a adequação das vinculações entre instalações de água, esgotos ou águas pluviais e estrutura, pisos e paredes, de forma que as tubulações não venham a ser rompidas ou desencaixadas por deformações impostas.

### **7.5 Desempenho térmico**

A ABNT NBR 15575-1 apresenta dois requisitos gerais relacionados ao desempenho térmico: exigências de desempenho no verão e exigências de desempenho no inverno.

Segundo a Norma de Desempenho, a edificação habitacional deve reunir características que atendam às exigências de desempenho térmico, considerando-se a zona bioclimática definida na ABNT NBR 15220-3. (ABNT NBR 15575-1)

#### **Requisito: Exigências de desempenho no verão**

As edificações habitacionais, segundo a ABNT NBR 15575-1, devem apresentar condições térmicas no interior do edifício habitacional melhores ou iguais às do ambiente externo, à sombra, para o dia típico de verão, conforme disposto no critério valores máximos de temperatura

O critério para atender ao requisito exigências de desempenho no verão refere-se aos **valores máximos de temperatura**, e dispõe que o valor máximo diário da temperatura do ar interior dos ambientes de permanência prolongada, como, por exemplo, salas e dormitórios, sem a presença de fontes internas de calor deve ser sempre menor ou igual ao valor máximo diário da temperatura do ar exterior.

#### **Requisito: Exigências de desempenho no inverno**

De acordo com este requisito da ABNT NBR 15575-1, as edificações habitacionais devem apresentar condições térmicas no interior do edifício habitacional melhores que do ambiente externo, no dia típico de inverno. Dependendo da zona bioclimática onde está localizada a edificação não é necessário realizar avaliação de desempenho térmico para inverno.

O atendimento a este requisito está atrelado ao critério **valores mínimos de temperatura**. Segundo a ABNT NBR 15575-1, os valores mínimos diários da temperatura do ar interior de recintos de permanência prolongada, como por exemplo salas e dormitórios, no dia típico de inverno, devem ser sempre maiores ou iguais à temperatura mínima externa acrescida de 3 °C.

### **7.6 Desempenho acústico**

Em relação ao desempenho acústico, a ABNT NBR 15575-1 estabelece três requisitos: isolamento acústica de vedações externas, isolamento acústica entre ambientes e ruídos de impacto.

**Requisito: Isolação acústica de vedações externas**

O primeiro requisito geral relacionado ao desempenho acústico das edificações habitacionais tem como objetivo propiciar condições mínimas de desempenho acústico da edificação, com relação a fontes normalizadas de ruídos externos aéreos.

O critério para atender a este requisito é o **desempenho acústico das vedações externas**. Conforme disposto na ABNT NBR 15575-1, a edificação deve atender ao limite mínimo de desempenho conforme estabelecido nas normas ABNT NBR 15575-4 e 15575-5.

**Requisito: Isolação acústica entre ambientes**

O segundo requisito geral relacionado ao desempenho acústico das edificações habitacionais visa propiciar condições de isolamento acústica entre as áreas comuns e ambientes de unidades habitacionais e entre unidades habitacionais distintas.

Para atender a este requisito deve-se atender ao **critério isolamento ao ruído aéreo entre pisos e paredes internas**. Segundo a ABNT NBR 15575-1, os sistemas de pisos e vedações verticais que compõem o edifício habitacional devem ser projetados, construídos e montados de forma a atender aos requisitos estabelecidos nas normas ABNT NBR 15575-3 e 15575-4.

**Requisito: Ruídos de impactos**

O terceiro requisito geral relacionado ao desempenho acústico da ABNT NBR 15575-1 estabelece que nas edificações habitacionais deve-se propiciar condições mínimas de desempenho acústico no interior da edificação, com relação a fontes padronizadas de ruídos de impacto.

O critério para atender a este requisito refere-se aos **ruídos gerados por impactos**. Conforme dispõe a ABNT NBR 15575-1, os sistemas que compõem os edifícios habitacionais devem atender aos requisitos e critérios especificados nas normas ABNT NBR 15575-3 e ABNT NBR 15575-5.

## 7.7 Desempenho lumínico

Em relação ao desempenho lumínico das edificações habitacionais, a ABNT NBR 15575-1 apresenta dois requisitos gerais: iluminação natural e iluminação artificial.

### **Requisito: Iluminação natural**

De acordo com este requisito, durante o dia, as dependências da edificação habitacional devem receber iluminação natural conveniente, oriunda diretamente do exterior ou indiretamente, através de recintos adjacentes.

O primeiro critério para atendimento deste requisito é a **simulação dos níveis mínimos de iluminância natural**. De acordo com a ABNT NBR 15575-1, contando unicamente com iluminação natural, os níveis gerais de iluminância em salas de estar, dormitórios, copas, cozinhas e áreas de serviço deve ser maior ou igual a 60 lux.

O segundo critério para atendimento deste requisito é a **medição *in loco*: Fator de Luz Diurna (FLD)**. Segundo a ABNT NBR 15575-1, contando unicamente com iluminação natural, o Fator de Luz Diurna (FLD) em salas de estar, dormitórios, copas, cozinhas e áreas de serviço deve ser maior ou igual a 0,50%

Em relação à **comunicação com o exterior**, a ABNT NBR 15575-1 recomenda que a iluminação natural das salas de estar e dormitórios, seja provida de vãos de portas ou de janelas. No caso das janelas, recomenda-se que a cota do peitoril esteja posicionada no máximo a 100cm do piso interno, e a cota da testeira do vão no máximo a 220cm a partir do piso interno.

### **Requisito: Iluminação artificial**

O segundo requisito geral da ABNT NBR 15575-1 relacionado ao desempenho lumínico visa propiciar condições de iluminação artificial interna satisfatórias, segundo as normas brasileiras vigentes, para ocupação dos recintos e circulação nos ambientes com conforto e segurança.

O critério referente a este requisito é o atendimento dos **níveis mínimos de iluminação artificial**. Conforme dispõe a ABNT NBR 15575-1, os níveis gerais de iluminação promovidos nas diferentes dependências dos edifícios habitacionais por iluminação artificial devem aos seguintes parâmetros:

- salas de estar, dormitórios, banheiros e áreas de serviço:  $\geq 100$  lux
- copas e cozinhas:  $\geq 200$  lux
- corredores, escadarias, garagens e estacionamentos internos e cobertos:  $\geq 75$  lux
- garagens e estacionamentos descobertos:  $\geq 20$  lux.
- para iluminação de emergência a ABNT NBR 15575-1, orienta consultar ABNT NBR 10.898:1999

## 7.8 Durabilidade e manutenibilidade

Segundo a Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais, “ a durabilidade do edifício e de seus sistemas é uma exigência econômica do usuário, pois está diretamente associada ao custo global do bem imóvel. A durabilidade de um produto se extingue quando ele deixa de cumprir as funções que lhe forem atribuídas, quer seja pela degradação que o conduz a um estado insatisfatório de desempenho, quer seja por obsolescência funcional. O período de tempo compreendido entre o início de operação ou uso de um produto e o momento em que o seu desempenho deixa de atender às exigências do usuário pre-estabelecidas é denominado vida útil.” (ABNT NBR 15575-1)

Nesta norma são apresentados dois requisitos gerais para as edificações habitacionais relacionados à durabilidade e manutenibilidade. O primeiro requisito, vida útil de projeto do edifício e dos sistemas que o compõem está relacionado à durabilidade da edificação. O segundo requisito está relacionado à manutenibilidade do edifício e de seus sistemas.

### **Requisito: Vida útil de projeto do edifício e dos sistemas que o compõem**

O primeiro requisito relacionado à durabilidade das edificações objetiva que os sistemas da edificação sejam projetados de acordo com valores teóricos preestabelecidos de Vida Útil de Projeto

Para atender a este requisito deve-se seguir o disposto nos critérios **vida Útil de Projeto** e **durabilidade**. Segundo a ABNT NBR 15575-1, o projeto deve especificar o valor teórico para a Vida Útil de Projeto (VUP) para cada um dos sistemas que o compõem e deve ser elaborado para que os sistemas tenham uma durabilidade potencial compatível com a Vida Útil de Projeto (VUP).



Desta forma, a ABNT NBR 15575-1 estabelece os valores mínimos de VUP para os sistemas que compõem a edificação habitacional, a saber:

- Estrutura: 50 anos, conforme ABNT NBR 8681-2003
- Pisos internos: 13 anos
- Vedação vertical externa: 40 anos
- Vedação vertical interna: 20 anos
- Cobertura: 20 anos
- Hidrossanitário: 20 anos.

O período de tempo a partir do qual se iniciam os prazos de vida útil deve ser sempre o da data de conclusão do edifício habitacional, a qual, para efeitos desta Norma, é a data de expedição do Auto de Conclusão de Edificação, documento legal que atesta a conclusão das obras. (ABNT NBR 15575-1)

#### **Requisito – Manutenibilidade do edifício e de seus sistemas**

De acordo com este requisito geral da ABNT NBR 15575-1 é necessário manter a capacidade do edifício e de seus sistemas e permitir ou favorecer as inspeções prediais, bem como as intervenções de manutenção previstas no manual de operação, uso e manutenção.

Como critério para atendimento deste requisito deve-se haver **facilidade ou meios de acesso**, ou seja, “convém que os projetos sejam desenvolvidos de forma que o edifício e os sistemas projetados tenham o favorecimento das condições de acesso para inspeção predial através da instalação de suportes para fixação de andaimes, balancins ou outro meio que possibilite a realização da manutenção”. (ABNT NBR 15575-1)

#### **7.9 Saúde, higiene e qualidade do ar**

Conforme orienta a ABNT NBR 15575-1, as exigências relativas à saúde, higiene e qualidade do ar devem atender a legislação vigente. Além da legislação, devem ser atendidos os requisitos relacionados à proliferação de microorganismos, aos poluentes na atmosfera interna à habitação e poluentes em ambientes de garagem.

**Requisito: Proliferação de microorganismos**

Conforme estabelecido na ABNT NBR 15575-1, deve-se propiciar condições de salubridade no interior da edificação, considerando as condições de umidade e temperatura no interior da unidade habitacional, aliadas ao tipo dos sistemas utilizados na construção.

**Requisito: Poluentes na atmosfera interna à habitação**

A ABNT NBR 15575-1 dispõe que os materiais, equipamentos e sistemas empregados na edificação não podem liberar produtos que poluam o ar em ambientes confinados, originando níveis de poluição acima daqueles verificados no entorno. Enquadram-se nesta situação os aerodispersóides, gás carbônico e outros.

**Requisito: Poluentes no ambiente de garagem**

Segundo a ABNT NBR 15575-1, gases de escapamento de veículos e equipamentos não podem invadir áreas internas da habitação. Para isto, o sistema de exaustão ou ventilação de garagens internas deve permitir a saída dos gases poluentes gerados por veículos e equipamentos.

Para cumprir o disposto nestes três requisitos deve-se atender aos critérios determinados pela legislação vigente.

**7.10 Funcionalidade e acessibilidade**

A ABNT NBR 15575-1 apresenta quatro requisitos gerais relacionados à funcionalidade e acessibilidade das edificações habitacionais: altura mínima de pé direito, disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da habitação, adequação para pessoas com deficiências físicas ou pessoas com mobilidade reduzida e possibilidade de ampliação da unidade habitacional.

**Requisito: Altura mínima de pé direito**

De acordo com este requisito a edificação habitacional deve apresentar altura mínima de pé-direito dos ambientes da habitação compatíveis com as necessidades humanas.

Para atender a este requisito, deve-se obedecer aos seguintes critérios: a **altura mínima de pé-direito** não pode ser inferior a 2,50 m, salvo em vestíbulos, halls, corredores,

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

**Requisito: Disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da habitação**

O segundo requisito geral da ABNT NBR 15575-1 relacionado à funcionalidade e acessibilidade estabelece que a edificação habitacional deve apresentar espaços mínimos dos ambientes da habitação compatíveis com as necessidades humanas.

O critério para atendimento deste requisito é a **disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da habitação**. Para os projetos de arquitetura de unidades habitacionais, sugere-se prever no mínimo a disponibilidade de espaço nos cômodos do edifício habitacional para colocação e utilização dos móveis e equipamentos-padrão, conforme disposto nos anexos ABNT NBR 15575-1 em caráter informativo.

**Requisito: Adequação para pessoas com deficiências físicas ou pessoas com mobilidade reduzida**

O terceiro requisito geral da ABNT NBR 15575-1 relacionado à funcionalidade e acessibilidade determina que edificação deve prever o número mínimo de unidades para pessoas com deficiência física ou com mobilidade reduzida estabelecido na legislação vigente, e estas unidades devem atender aos requisitos da NBR 9050. As áreas comuns devem prever acesso a pessoas com deficiência física ou com mobilidade reduzida e idosos.

Para atender a este requisito têm-se como critério as **adaptações de áreas comuns e privativas**. Segundo a ABNT NBR 15575-1 as áreas privativas devem receber as adaptações necessárias para pessoas com deficiência física ou com mobilidade reduzida nos percentuais previstos na legislação, e as áreas de uso comum sempre devem obedecer ao que estabelece a ABNT NBR 9050.

**Requisito: Possibilidade de ampliação da unidade habitacional**

De acordo com o quarto requisito geral da ABNT NBR 15575-1 relacionado à funcionalidade e acessibilidade, para as unidades habitacionais térreas e assobradadas em que haja previsão de ampliação, a incorporadora ou construtora deverá fornecer ao usuário projeto arquitetônico e complementares juntamente com o manual de uso, operação e manutenção com instruções para ampliação da edificação. A ABNT NBR 15575-1 também recomenda que sejam utilizados recursos regionais e os mesmos materiais e técnicas construtivas do imóvel original.

Em relação a este requisito deve ser atendido o critério **ampliação de unidades habitacionais evolutivas**. De acordo com este critério, “as especificações e detalhes construtivos fornecidos devem permitir no mínimo a manutenção dos níveis de desempenho da construção não ampliada, relativamente ao comportamento estrutural, segurança ao fogo, estanqueidade à água, desempenho térmico, desempenho, acústico e durabilidade. As propostas de ampliação devem ser devidamente consideradas nos estudos de arquitetura, devendo atender aos níveis de funcionalidade previstos nesta Norma.” (ABNT NBR 15575-1)

**7.11 Conforto tátil e antropodinâmico**

Conforme dispõe a ABNT NBR 15575-1, as diretrizes para verificação das exigências dos usuários com relação a conforto tátil e antropodinâmico são normalmente estabelecidas nas respectivas normas prescritivas dos componentes, bem como nas ABNT NBR 15575-2 e ABNT NBR 15575-6. No caso de edifícios habitacionais destinados aos usuários com deficiências físicas e pessoas com mobilidade reduzida (*PMR*), os dispositivos de manobra, apoios, alças e outros equipamentos devem obedecer às prescrições da ABNT NBR 9050.

**Requisito: Conforto tátil e adaptação ergonômica**

De acordo com este requisito geral da ABNT NBR 15575-1, as edificações habitacionais devem ser projetadas e construídas de forma a não prejudicar as atividades normais dos usuários, quanto ao caminhar, apoiar, limpar, brincar e semelhantes. Deve-se assim evitar apresentar rugosidades, contundências, depressões ou outras irregularidades nos elementos, componentes, equipamentos e quaisquer acessórios ou partes da edificação.

O critério para atendimento deste requisito é a **adequação ergonômica de dispositivos de manobra**. De acordo com este critério, os elementos e componentes da habitação (trincos, puxadores, cremonas, guilhotinas etc.) devem ser projetados, construídos e montados de forma a não provocar ferimentos nos usuários. Conforme orienta a ABNT NBR 15575-1, os elementos e componentes que contam com normalização específica (portas, janelas, torneiras e outros) devem ainda atender às exigências das respectivas Normas.

#### **Requisito: Adequação antropodinâmica de dispositivos de manobra**

A ABNT NBR 15575-1 determina que os componentes, equipamentos e dispositivos de manobra devem apresentar formato compatível com a anatomia humana e não requerer excessivos esforços para a manobra e movimentação.

O critério para atender a este requisito está relacionado à **força necessária para o acionamento de dispositivos de manobra**. Segundo a ABNT NBR 15575-1, os componentes, equipamentos e dispositivos de manobra devem ser projetados, construídos e montados de forma a evitar que a força necessária para o acionamento não exceda 10 N nem o torque ultrapasse 20 Nm.

#### **7.12 Adequação ambiental**

De acordo com a ABNT NBR 15575-1, técnicas de avaliação do impacto ambiental resultante das atividades da cadeia produtiva da construção ainda são objeto de pesquisa e, no atual estado-da-arte, não é possível estabelecer critérios e métodos de avaliação relacionados à expressão desse impacto. De forma geral, os empreendimentos e sua infra-estrutura devem ser projetados, construídos e mantidos de forma a minimizar o impacto ambiental.

A implantação do empreendimento deve considerar os riscos de desconfinamento do solo, deslizamentos de taludes, enchentes, erosões, assoreamento de vales ou cursos d'água, lançamentos de esgoto a céu aberto, contaminação do solo ou da água por efluentes ou outras substâncias, além de outros riscos similares. (ABNT NBR 15575-1)

A Norma de Desempenho ressalta a importância de se implementar um sistema de gestão de resíduos no canteiro de obras, de forma a minimizar sua geração e possibilitar

a segregação de maneira adequada para facilitar o reuso, a reciclagem ou a disposição final em locais específicos.

**Requisito: Utilização e reuso de água**

Como requisito geral relacionado à adequação ambiental, a ABNT NBR 15575-1 estabelece que as águas servidas provenientes dos sistemas hidrossanitários devem ser encaminhadas às redes públicas de coleta e, na indisponibilidade destas, deve-se utilizar sistemas que evitem a contaminação do ambiente local.

A ABNT NBR 15575-1 recomenda que nas instalações hidrossanitárias seja privilegiada a adoção de soluções que minimizem o consumo de água e possibilitem o reuso, caso seja possível. De forma a reduzir a demanda da água da rede pública de abastecimento e minimizar o volume de esgoto conduzido para tratamento, sem com isso reduzir a satisfação do usuário ou aumentar a probabilidade de ocorrência de doenças.

Para atender a este requisito tem-se como critério, no caso de reuso de água para destinação não potável, o atendimento **aos parâmetros de qualidade de água** para usos restritivos não potáveis estabelecidos na ABNT NBR 15575-1.

## **8 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS ESTRUTURAIS**

A segunda parte da ABNT NBR 15575 é constituída pelos requisitos para os sistemas estruturais aplicáveis a edificações habitacionais com respeito ao desempenho estrutural, analisado do ponto de vista dos estados-limites último e de serviço pelo método semiprobabilístico de projeto estrutural.

Para fins de legitimação, a Norma de Desempenho considera as solicitações características de acordo com as prescrições das ABNT NBR 8681, ABNT NBR 6120 e ABNT NBR 6123, “simulando através de modelos matemáticos e físicos as situações de ruína por esgotamento da capacidade de resistência dos materiais ou por instabilidade do equilíbrio”. (ABNT NBR 15575-2)

### **8.1 Segurança estrutural**

#### **Requisitos para a edificação habitacional em geral**

Segundo a ABNT NBR 15575-2, uma edificação habitacional deve atender durante a sua vida útil de projeto, sob as diversas condições de exposição (ação do peso próprio, sobrecargas de utilização, atuações do vento e outros), aos seguintes requisitos gerais:

- não ruir ou perder a estabilidade de nenhuma de suas partes;
- prover segurança aos usuários sob ação de impactos, choques, vibrações e outras solicitações decorrentes da utilização normal da edificação, previsíveis na época do projeto;
- não provocar sensação de insegurança aos usuários pelas deformações de quaisquer elementos da edificação, admitindo-se tal exigência atendida caso as deformações se mantenham dentro dos limites estabelecidos pela Norma;
- não repercutir em estados inaceitáveis de fissuração de vedação e acabamentos;
- não prejudicar a manobra normal de partes móveis, como portas e janelas, nem repercutir no funcionamento normal das instalações em face das deformações dos elementos estruturais;
- cumprir as disposições das ABNT NBR 5629, ABNT NBR 11682 e ABNT NBR 6122 relativamente às interações com o solo e com o entorno da edificação.

### **Requisito: Estabilidade e resistência do sistema estrutural e demais elementos com função estrutural**

De acordo com a ABNT NBR 15575-2, as edificações habitacionais devem apresentar um nível específico de segurança contra a ruína, considerando-se as combinações de carregamento de maior probabilidade de ocorrência, ou seja, aquelas relacionadas ao estado-limite último.

O critério para verificação do desempenho referente a este requisito é o **estado-limite último**. De acordo com este critério, as edificações habitacionais devem atender às disposições aplicáveis das normas que abordam a estabilidade e a segurança estrutural para todos os componentes estruturais da edificação habitacional, incluindo-se as obras geotécnicas. (ABNT NBR 15575)

### **Requisito: Deformações ou estados de fissuração do sistema estrutural**

Segundo a ABNT NBR 15575-2, uma edificação habitacional não pode ocasionar deslocamentos ou fissuras excessivas aos elementos de construção vinculados ao sistema estrutural, levando-se em consideração as ações permanentes e de utilização, impedir o livre funcionamento de elementos e componentes da edificação, tais como portas e janelas e nem repercutir no funcionamento das instalações.

O critério para verificação do atendimento a este requisito tem como base os **estados-limites de serviço**. De acordo com este critério, sob a ação de cargas gravitacionais, de temperatura, de vento, recalques diferenciais das fundações ou quaisquer outras solicitações passíveis de atuarem sobre a construção, os componentes estruturais não devem apresentar:

- deslocamentos maiores que os estabelecidos nas normas de projeto estrutural (ABNT NBR 6118, ABNT NBR 7190, ABNT NBR 8800, ABNT NBR 9062, ABNT NBR 10837 e ABNT NBR 14762) ou, na falta de Norma Brasileira específica, usar as tabelas específicas, proposta pela ABNT NBR 15575-2
- fissuras com aberturas maiores que os limites indicados nas ABNT NBR 6118 e ABNT NBR 9062, ou outra norma específica para o método construtivo adotado ou abertura superior a 0,6 mm em qualquer situação. (ABNT NBR 15575-2)



### **Requisito: Impactos de corpo mole e corpo duro**

Para atender ao requisito impactos de corpo mole e corpo duro, A ABNT NBR 15575-2, determina que o sistema estrutural de uma edificação habitacional não pode sofrer ruptura ou instabilidade sob as energias de impacto indicadas nas tabelas específicas desta Norma. São dispensadas da verificação deste requisito as estruturas projetadas conforme as ABNT NBR 6118, ABNT NBR 7190, ABNT NBR 8800, ABNT NBR 9062, ABNT NBR 10837, ABNT NBR 14762, desde que as condições de desempenho sejam comprovadas.

Sob ação de impactos de corpo mole, os componentes da estrutura devem atender aos seguintes critérios:

- não sofrer ruptura ou instabilidade sob as energias de impacto estabelecidas pela ABNT NBR 15575-2, sendo tolerada a ocorrência de fissuras, escamações, delaminações e outros danos em impactos de segurança, respeitados os limites para deformações instantâneas e residuais dos componentes.(ABNT NBR 15575-2)
- não causar danos a outros componentes acoplados aos componentes sob ensaio. (ABNT NBR 15575-2)
- Sob a ação de impactos de corpo duro, os componentes da edificação devem atender ao seguinte critério: não sofrer ruptura ou traspassamento sob qualquer energia de impacto, sendo tolerada a ocorrência de fissuras, lascamentos e outros danos em impactos de segurança. (ABNT NBR 15575-2)

## **8.2 Durabilidade e Manutenibilidade dos Sistemas Estruturais**

### **Requisito: Durabilidade do sistema estrutural**

De acordo com este critério, a ABNT NBR 15575-2 dispõe sobre a necessidade de um sistema estrutural de uma edificação habitacional conservar a segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente à sua vida útil.

O critério a ser atendido em relação ao requisito durabilidade do sistema estrutural tem como base a **vida útil de projeto**. De acordo com este critério, “a estrutura principal e os elementos que fazem parte do sistema estrutural, comprometidos com a segurança e a estabilidade global da edificação, devem ser projetados e construídos de modo que, sob as condições ambientais previstas na época do projeto e quando utilizados conforme

preconizado em projeto e submetidos a intervenções periódicas de manutenção e conservação, segundo instruções contidas no manual de operação, uso e manutenção, devem manter sua capacidade funcional durante toda a vida útil de projeto”. (ABNT NBR 155752)

**Requisito: Manutenção do sistema estrutural**

A fim de que seja alcançada a Vida Útil de Projeto (VUP) para a estrutura e seus elementos, conforme ABNT NBR 15575-1, devem ser previstas e realizadas manutenções preventivas sistemáticas e, sempre que necessário, manutenções com caráter corretivo. Estas últimas devem ser realizadas assim que o problema se manifestar, impedindo que pequenas falhas progridam rapidamente para extensas patologias. (ABNT NBR 15575-2)

Ainda de acordo com a ABNT NBR 15575-2, as manutenções devem ser realizadas obedecendo-se ao manual de operação, uso e manutenção fornecido pelo incorporador ou construtora e às boas práticas, de acordo com a ABNT NBR 5674.

O critério para atendimento do requisito “Manutenção do Sistema Estrutural” é a elaboração do **Manual de operação, uso e manutenção do sistema estrutural**, que deve prever:

a) recomendações gerais para prevenção de falhas e acidentes decorrentes de utilização inadequada (sobrecargas não previstas no projeto estrutural, abertura de vãos de portas ou janelas em paredes estruturais, ampliações verticais não previstas, perfuração de peças estruturais para passagem de dutos e outros);

b) periodicidade, forma de realização e forma de registro das inspeções prediais;

c) periodicidade, forma de realização e forma de registro das manutenções; e

d) técnicas, processos, equipamentos, especificação e previsão quantitativa de todos os materiais necessários para as diferentes modalidades de manutenção.

(ABNT NBR 15575)

## **9 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE PISOS**

A terceira parte da ABNT NBR 15575 refere-se ao desempenho do sistema de pisos, destinados para área de uso privativo ou de uso comum, com a inclusão dos elementos e componentes, de acordo com os critérios estabelecidos nesta norma.

Segundo a ABNT NBR 15575-3, a segurança em uso de um sistema de piso é um requisito que cada vez mais tem atraído a atenção da comunidade técnica relacionada à produção do ambiente construído.

A Norma de Desempenho das Edificações Habitacionais salienta que “as conseqüências de uma queda, podem ser gravíssimas, resultando até em morte ou imobilização permanente”, principalmente quando se trata de idosos e crianças. Pelo fato de estes acidentes serem previsíveis, os mesmos podem ser, portanto, evitáveis, exigindo apenas atenção a alguns requisitos na especificação do sistema de piso da construção.

A Norma de Desempenho não contempla requisitos de limpabilidade ou manchamento. A explicação para este fato é a falta de embasamentos técnicos aplicáveis a qualquer tipo de camada de acabamento.

### **9.1 Desempenho estrutural dos sistemas de pisos**

Segundo a ABNT NBR 15575-3, a resistência estrutural e a estabilidade da camada estrutural do sistema de piso são analisadas em função das combinações de ações possíveis de ocorrerem durante a vida útil de projeto da edificação e se referem ao estado-limite último (ruína) do sistema de piso, bem como à limitação dos deslocamentos verticais e ocorrência de falhas nos elementos que compõem o sistema de pisos, que se referem ao estado-limite de utilização.

#### **Requisito: Estabilidade e resistência estrutural**

De acordo com este requisito, a ABNT NBR 15575-3 dispõe que um sistema de pisos não deve apresentar ruína, seja por ruptura ou perda de estabilidade nem falhas que coloquem em risco a integridade física do usuário.

Para assegurar estabilidade e segurança estrutural, a camada estrutural do sistema de pisos da edificação deve atender aos critérios especificados na ABNT NBR 15575-2 – Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 2: Requisitos para os Sistemas Estruturais.

**Requisito: Limitação dos deslocamentos verticais**

O objetivo deste requisito da ABNT NBR 15575-3 é limitar os deslocamentos verticais da camada estrutural do sistema de piso, bem como a ocorrência de fissuras ou quaisquer falhas, de forma a atender às exigências dos usuários da edificação habitacional.

Para atender ao disposto neste requisito, a camada estrutural do sistema de pisos da habitação deve atender aos critérios especificados na ABNT NBR 15575-2 – Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 2: Requisitos para os Sistemas Estruturais.

**Requisito: Resistência a impactos de corpo-duro**

De acordo com este requisito da ABNT NBR 15575-3, o sistema de pisos de uma edificação habitacional deve resistir aos impactos de corpo-duro previsíveis nas condições normais de serviço, sem apresentar ruína.

A ABNT NBR 15575-3 dispõe que, sob a ação de impactos de corpo duro, o sistema de pisos não pode sofrer ruptura ou traspassamento sob qualquer energia de impacto, sendo tolerada a ocorrência de fissuras, lascamentos e outros danos em impactos de segurança.

Para atender a este requisito a ABNT NBR 15575-3 estabelece os seguintes critérios de desempenho:

- Não ocorrência de ruptura total da camada de acabamento, sendo admitidas falhas superficiais como mossas, lascamentos, fissuras e desagregações a uma energia de impacto equivalente a 5J;
- Não ocorrência de ruína e traspassamento, sendo admitidas falhas superficiais como mossas, fissuras, lascamentos e desagregações a uma energia de impacto equivalente a 30 J.

### **Requisito: Cargas verticais concentradas**

Em relação às cargas verticais concentradas, a ABNT NBR 15575-3, determina que os sistemas de piso devem resistir a cargas verticais concentradas previsíveis nas condições normais de serviço, sem apresentar ruína ou danos localizados nem deslocamentos excessivos.

Para o atendimento deste requisito os sistemas de pisos devem obedecer ao seguinte critério: não apresentar ruptura ou qualquer outro dano quando submetido a cargas verticais concentradas de 1 kN aplicadas no ponto mais desfavorável, não devendo, ainda, apresentar deslocamentos superiores a  $L/500$ , se constituídos ou revestidos de material rígido, ou  $L/300$ , se constituídos ou revestidos de material dúctil. (ABNT NBR 15575-3)

## **9.2 Segurança ao fogo nos sistemas de pisos**

Em relação à segurança ao fogo, a ABNT NBR 15575-3 apresenta dois requisitos específicos para os Sistemas de Pisos: dificultar a ocorrência da inflamação generalizada e dificultar a propagação do incêndio, da fumaça e preservar a estabilidade estrutural da edificação.

### **Requisito: Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada**

Em relação à segurança ao fogo, a ABNT NBR 15575-3, determina que os sistemas de pisos devem ser projetados e executados de forma a dificultar a ocorrência da inflamação generalizada no ambiente de origem do incêndio e não gerar fumaça excessiva capaz de impedir a fuga dos ocupantes em situações de incêndio.

Para o atendimento deste requisito são estabelecidos dois critérios de avaliação da reação ao fogo, sendo o primeiro relativo à face inferior e o segundo à face superior do sistema de pisos, conforme disposto a seguir:

A **face inferior** do sistema de pisos (camada estrutural) deve classificar-se como incombustível ou combustível com índice de propagação superficial de chama menor ou igual a 75 e densidade específica ótica de fumaça menor ou igual a 450.

A **face superior** do sistema de piso, compostos pela camada de acabamento incluindo todas as camadas subsequentes que podem interferir no comportamento de reação ao fogo, deve classificar-se como incombustível ou combustível com fluxo crítico mínimo variável entre 3 a 8 kW/m<sup>2</sup> e e densidade específica ótica de fumaça menor ou igual a 450 em todas as áreas da edificação, com exceção do interior das escadas que deve apresentar fluxo crítico mínimo de 8 kW/m e densidade específica ótica de fumaça menor ou igual a 100.

É importante ressaltar que esta classificação deve ser feita com rigor, de acordo com o estabelecido em tabela específica na ABNT NBR 15575-3

**Requisito: Dificultar a propagação do incêndio, da fumaça e preservar a estabilidade estrutural da edificação**

Para o atendimento deste requisito a ABNT NBR 15575-3 propõe 08 critérios, descritos a seguir:

O primeiro critério refere-se à **resistência ao fogo de elementos de compartimentação entre pavimentos e elementos estruturais associados**. De acordo com este critério, os sistemas ou elementos de vedação entre pavimentos, compostos por entrepisos e elementos estruturais associados, que integram as edificações habitacionais, devem atender critérios de resistência ao fogo visando controlar os riscos de propagação do incêndio e de fumaça, de comprometimento da estabilidade estrutural da edificação como um todo ou de parte dela em situação de incêndio. (ABNT NBR 15575-3)

Os valores de resistência ao fogo que devem ser atendidos são definidos em função da altura da edificação, entendida como a medida em metros do piso mais baixo ocupado ao piso do último pavimento.

De acordo com a ABNT NBR 15575-3, os entrepisos, bem como as vigas que lhes dão sustentação, devem atender critérios de resistência ao fogo conforme definido a seguir, destacando-se que os tempos requeridos referem-se à categoria corta-fogo, onde são considerados os critérios de isolamento térmico, estanqueidade e estabilidade:

- a) Unidades habitacionais assobradadas, isoladas ou geminadas: 20 minutos;
- b) Edificações multifamiliares até 12m de altura: 30 minutos;
- c) Edificações multifamiliares com altura acima de 12m e até 23 m: 60 minutos;

- d) Edificações multifamiliares com altura acima de 23m e até 30m: 90 minutos;
- e) Edificações multifamiliares com altura acima de 30 m e até 120 m: 120 minutos;
- f) Edificações multifamiliares com altura acima de 120m: 180 minutos.
- g) Subsolos: no mínimo igual ao dos pisos elevados da edificação e não menos que 60 minutos para alturas descendentes até 10m e não menos que 90 minutos para alturas descendentes superiores a 10m.

O segundo critério estabelece condições referentes à **selagem corta-fogo nas prumadas elétricas e hidráulicas** e dispõe que as aberturas existentes nos pisos para as transposições das instalações elétricas e hidráulicas devem ser dotadas de selagem corta-fogo, apresentando tempo de resistência ao fogo idêntico ao exigido para o sistema de piso, tendo em conta a altura da edificação.

O terceiro Critério refere-se à **selagem corta-fogo de tubulações de materiais poliméricos**. De acordo com este critério, a ABNT NBR 15575-3 determina que as tubulações de materiais poliméricos com diâmetro interno superior a 40mm que passam através do sistema de piso devem receber proteção especial representada por selagem capaz de fechar o buraco deixado pelo tubo ao ser consumido pelo fogo abaixo do piso. Tais selos podem ser substituídos por prumadas enclausuradas.

O quarto critério faz referência aos **registros corta-fogo nas tubulações de ventilação** e dispõe que: “as tubulações de ventilação e ar condicionado que transpassarem os pisos devem ser dotadas de registros corta-fogo, devidamente instalados no nível de cada piso, apresentando resistência ao fogo igual à exigida para o sistema de piso”. (ABNT NBR 15575-3)

A ABNT NBR 15575-3 ainda ressalta que os registros corta-fogo devem ser dotados de acionamentos automáticos comandados por sistema de detecção automática de fumaça que esteja de acordo com a NBR 17240. O status dos registros deve ser indicado na central do sistema e o fechamento dos dispositivos deve poder ser efetuado por decisão humana na central do sistema.

Caso o registro não possa ser instalado em algum tipo de tubulação, como é o caso daquelas destinadas à pressurização de escadas (quando a tubulação / duto não estiver protegido pelo próprio enclausuramento da escada), a ABNT NBR 15575-3 determina

que toda a tubulação deve apresentar tempo de resistência ao fogo de, no mínimo, 120 minutos, porém não inferior ao tempo de resistência ao fogo requerido para a edificação.

O quinto critério dispõe sobre as **prumadas enclausuradas**, por onde passam as instalações de serviço, como esgoto e águas pluviais. De acordo com este critério, as prumadas totalmente enclausuradas não necessitam ser seladas desde que as paredes que as componham sejam corta-fogo e apresentem resistência ao fogo, no mínimo, idêntica àquela exigida para o piso.

O sexto critério diz respeito às **prumadas de ventilação permanente**. De acordo com este critério, os dutos de ventilação/exaustão permanentes de banheiros, integralmente compostos por materiais incombustíveis e cujas paredes ou tubulações que as constituam sejam corta-fogo, apresentando resistência ao fogo, no mínimo, idêntica ao sistema de piso, deverão ter todas as suas derivações nos banheiros protegidas por grades de material intumescente, cuja resistência ao fogo mínima seja idêntica à do sistema de piso. Caso estas condições não sejam cumpridas, as tomadas de ar em cada derivação deverão ser protegidas por registros corta-fogo atendendo ao critério de registro corta-fogo nas tubulações de ventilação. É importante ressaltar que este critério não se aplica a tubulações de ventilação de esgoto. (ABNT NBR 15575-3)

O sétimo critério faz referência às **prumadas de lareiras, churrasqueiras, varandas gourmet e similares**. Segundo a ABNT NBR 15575-3, os dutos de exaustão de lareiras, churrasqueiras e similares devem ser integralmente compostos por materiais incombustíveis 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 apenas uma lareira ou churrasqueira e/ou as conexões com prumada coletiva.

O oitavo critério dispõe sobre as **escadas, elevadores e monta-cargas**. Segundo a ABNT NBR 15575, escadas, elevadores e monta-cargas devem ser considerados, para efeito de avaliação de desempenho de segurança ao fogo, como interrupções na continuidade dos pisos, através das quais o fogo e a fumaça podem se propagar. Por tal razão devem ser objeto de avaliação de desempenho de forma a verificar se o sistema de piso como um todo apresenta a resistência ao fogo compatível com o estabelecido no critério referente a resistência ao fogo de elementos de compartimentação entre pavimentos e elementos estruturais associados.



Conforme disposto na ABNT NBR 15575-3, as escadas devem ser enclausuras com paredes e portas corta-fogo. A resistência ao fogo das paredes deve ser de, no mínimo, 120 minutos, quando a altura da edificação não superar 120m e 180 minutos para edifícios mais altos. As portas corta-fogo, quando o hall de acesso à escada for isento de carga de incêndio, devem apresentar resistência ao fogo de, no mínimo, 60 e 90 minutos, respectivamente, para escadas com antecâmara (duas portas empregadas) e sem antecâmara (uma porta empregada). Quando o hall de acesso não for isento de carga de incêndio, as portas devem apresentar resistência ao fogo de 120 minutos.

A ABNT NBR 15575-3 também dispõe que as paredes que conformam os poços de elevadores e monta-cargas devem apresentar resistência ao fogo, na categoria corta-fogo, idêntica aos sistemas de pisos. As portas de andar de elevadores e monta-cargas, caso localizadas em hall isento de carga de incêndio, devem apresentar resistência ao fogo, na categoria pára-chamas, de 30 minutos, no mínimo. Caso localizado em halls não isentos de carga de incêndio, devem ser corta-fogo com tempo de resistência ao fogo idêntico ao do sistema de piso.

### **9.3 Segurança dos sistemas de pisos**

A ABNT NBR 15575-3 apresenta três requisitos relacionados exclusivamente à segurança dos Sistemas de Pisos: coeficiente de atrito da camada de acabamento, Segurança na circulação e Segurança no contato direto.

#### **Requisito: Coeficiente de atrito da camada de acabamento**

De acordo com este requisito da ABNT NBR 15575-3, os sistemas de pisos devem ser projetados e executados de forma a tornar segura a circulação dos usuários, evitando escorregamentos e quedas.

O critério para verificação do atendimento deste requisito é o **coeficiente de atrito dinâmico**, que é definido pela ABNT NBR 15575-3 como sendo uma propriedade intrínseca da interface dos materiais que estão em contato; esta por sua vez depende das micro e macro rugosidades destes materiais, das forças (inter e intra moleculares) de repulsão e atração, e ainda de suas propriedades visco-elásticas. Portanto, fatores como área de contato, tempo de contato antes da ocorrência do movimento, velocidade do

movimento, ou ainda pressão entre os materiais, representam elementos de influência no coeficiente de atrito.

De acordo com a ABNT NBR 15575-3, a resistência ao escorregamento não é uma característica intrínseca do material da superfície, além de não ser uma constante em todas as condições de utilização, uma vez que esta depende de uma série de fatores relacionados como: o material empregado, tipo de solado que caminha sobre o mesmo, meio físico entre o solado e a superfície do produto e a forma como o usuário interage com a superfície durante seu uso. Nenhuma destas variáveis pode ser responsabilizada isoladamente pela resistência ao escorregamento.

A camada de acabamento dos sistemas de pisos da edificação habitacional deve apresentar coeficiente de atrito dinâmico em conformidade aos valores apresentados na ABNT NBR 13818/Anexo N. São considerados ambientes em que se requer resistência ao escorregamento: áreas molhadas, rampas, escadas em áreas de uso comum e terraços. (ABNT NBR 15575-3)

#### **Requisito: Segurança na circulação**

De acordo com o requisito “segurança na circulação” a ABNT NBR 15575-3 determina que os sistemas de pisos devem ser projetados e executados de forma a prevenir lesões em seus usuários, provocadas por quedas decorrentes de irregularidades localizadas.

O critério para verificação deste requisito refere-se aos **desníveis abruptos** nos sistemas de piso. De acordo com a ABNT NBR 15575-3, para áreas privativas de um mesmo ambiente eventuais desníveis abruptos no sistema de piso de até 5mm não demandam tratamento especial. Desníveis abruptos superiores a 5mm devem ter sinalização que garanta a visibilidade do desnível, por exemplo, por mudanças de cor, testeiras, faixas de sinalização. Para as áreas comuns deve ser atendida a ABNT NBR 9050.

#### **Requisito: Segurança no contato direto**

O objetivo deste requisito da ABNT NBR 15575-3 é prevenir lesões nos usuários, provocadas pelo contato direto de partes do corpo com a superfície do sistema de piso.

Para atendimento deste requisito deve-se obedecer ao critério que dispõe sobre as **arestas contundentes**. De acordo com este critério, a superfície do sistema de piso não pode apresentar arestas contundentes. A superfície do sistema de piso também não pode liberar fragmentos perfurantes ou contundentes, em condições normais de uso e manutenção, incluindo as atividades de limpeza. (ABNT NBR 15575-3)

#### **9.4 Estanqueidade dos sistemas de pisos**

A ABNT NBR 15575-3 salienta que “a água é o principal agente de degradação de um amplo grupo de materiais de construção. Ela está presente no solo, na atmosfera, nos sistemas e procedimentos de higiene da habitação e, portanto, em permanente contato com alguns dos seus elementos ou sistemas.”

Assim, controlar a umidade em uma edificação habitacional ou sistema é a melhor maneira para evitar muitas manifestações patológicas que reduzem sua vida útil, reduzindo seu valor de uso e de troca de uma habitação. Para evitar estas manifestações, a ABNT NBR 15575-3 propõe três requisitos e seus respectivos critérios, conforme descrito a seguir.

##### **Requisito: Estanqueidade de sistema de pisos em contato com a umidade ascendente**

De acordo com este requisito da ABNT NBR 15575-3 , nos sistemas de piso, é necessário evitar condições de risco à saúde dos usuários e deterioração da camada de acabamento dos pisos e áreas adjacentes.

Para isto é importante que se considere o critério **estanqueidade de sistema de pisos em contato com a umidade ascendente**. De acordo com este critério, os sistemas de pisos devem ser estanques à umidade ascendente, considerando-se a máxima altura do lençol freático prevista para o local da obra. (ABNT NBR 15575-3)

##### **Requisito: Estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molháveis da habitação**

O segundo requisito referente à estanqueidade dispõe que áreas molháveis não são estanques e, portanto, o critério de estanqueidade não é aplicável. Entretanto, esta informação deve constar no Manual de Uso e Operação.

##### **Requisito: Estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molhadas**

De acordo com este requisito, a ABNT NBR 15575-3 determina que os sistemas de piso devem ser projetados e executados de forma a impedir a passagem da umidade para outros elementos construtivos da habitação.

O Critério para atendimento deste requisito refere-se à **estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molhadas**. De acordo com o disposto na ABNT NBR 15575-3, os sistemas de pisos de áreas molhadas não podem permitir o surgimento de umidade, permanecendo a superfície inferior e os encontros com as paredes e pisos adjacentes que os delimitam secas, quando submetidos a uma lâmina de água de no mínimo 10mm em seu ponto mais alto, por 72h.

Para todas as áreas molhadas comuns deve-se atender a ABNT NBR 9575. Para as áreas privativas molhadas, caso sejam utilizados os tipos de sistema de impermeabilização previstos na ABNT NBR 9575, deve-se atender a ABNT NBR 9574.

### **9.5 Desempenho acústico dos sistemas de pisos**

A ABNT-NBR-15575 também apresenta os requisitos e critérios para a verificação do isolamento acústico do sistema de piso entre unidades autônomas. São considerados o isolamento de ruído de impacto no sistema de piso (caminhamento, queda de objetos e outros) e o isolamento de ruído aéreo (conversas, som proveniente de TV e outros). Os valores normativos são obtidos por meio de ensaios realizados em campo para o sistema construtivo.

#### **Requisito: Níveis de ruído admitidos na habitação**

De acordo com a ABNT NBR 15575-3, a avaliação dos níveis de ruídos admitidos na habitação está atrelada ao critério que se refere aos **ruídos de impacto em sistema de pisos**. Este critério propõe avaliação do som resultante de ruídos de impacto (caminhamento, queda de objetos e outros) entre unidades habitacionais, utilizando os seguintes parâmetros:

Para os sistemas de piso separando unidades habitacionais autônomas posicionadas em pavimentos distintos o nível de pressão sonora de impacto padrão ponderado deve ser menor ou igual a 80 dB. (ABNT NBR 15575-3)

Para os sistemas de piso de áreas de uso coletivo (atividades de lazer e esportivas, como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas) sobre unidades habitacionais autônomas, o

nível de pressão sonora de impacto padrão ponderado deve ser menor ou igual a 55 dB. (ABNT NBR 15575-3)

### **Requisito: Isolamento de ruído aéreo dos sistemas de pisos entre unidades habitacionais**

De acordo com a ABNT NBR 15575-3, deve-se avaliar o isolamento de som aéreo de ruídos de uso normal (fala, TV, conversas, música) e uso eventual (áreas comuns, áreas de uso coletivo) dos sistemas de pisos entre unidades habitacionais.

Os critérios para atendimento deste requisito baseiam-se na diferença padronizada de nível ponderada e têm como base os seguintes parâmetros:

- Os sistemas de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas em que um dos recintos seja dormitório devem apresentar diferença padronizada de nível ponderada com valor maior ou igual a 45 dB.
- Os sistemas de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos, bem como em pavimentos distintos devem apresentar diferença padronizada de nível ponderada com valor maior ou igual a 40 dB.
- Os sistemas de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de uso coletivo, para atividades de lazer e esportivas, como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas devem apresentar diferença padronizada de nível ponderada com valor maior ou igual a 45 dB. (ABNT NBR 15575-3)

### **9.6 Durabilidade e manutenibilidade dos sistemas de pisos**

Segundo a ABNT NBR 15575-3, a durabilidade é um requisito fundamental de uma edificação habitacional ou sistema, decorrente do seu elevado valor de uso e valor de troca.

Em relação aos sistemas de piso, a Norma de Desempenho orienta que as camadas de acabamento devem seguir as normas de aplicação, manutenção e orientações dos fabricantes.

A ABNT NBR 15575-3 ressalta também que os sistemas não podem apresentar excessiva sensibilidade às condições de serviço previsíveis, alterando suas

características funcionais ou estéticas além do esperado em função de seu envelhecimento natural ao longo da vida útil, exigindo maior esforço e investimento dos usuários em atividades de manutenção ou impondo restrições ao uso normal do ambiente construído.

**Requisito: Resistência à umidade do sistema de pisos de áreas molhadas e molháveis**

De acordo com este requisito da terceira parte da ABNT NBR 15575, os sistemas de piso devem resistir à exposição à umidade, em condições normais de uso, sem apresentar alterações em suas propriedades que comprometam seu uso.

O critério para verificação e avaliação deste requisito é a **ausência de danos em sistema de pisos de áreas molhadas e molháveis pela presença de umidade**. De acordo com este critério, “o sistema de pisos de áreas molhadas e molháveis, seguindo corretamente as normas de instalação dos mesmos e recomendações dos fabricantes, expostos a uma lâmina de água 10mm na cota mais alta, por um período de 72h, não pode apresentar, após 24h da retirada da água, danos como bolhas, fissuras, empolamentos, destacamentos, descolamentos, delaminações, eflorescências e desagregação superficial. A alteração de tonalidade, visível a olho nu, frente a umidade é permitida desde que informada previamente pelo fabricante e, neste caso, deve constar no Manual de Uso e Operação do Usuário. Esta verificação pode ser feita in loco ou através da construção de um protótipo.” (ABNT NBR 15575)

**Requisito: Resistência ao ataque químico dos sistemas de pisos**

Conforme disposto na ABNT NBR 15575-3, os sistemas de piso devem resistir à exposição aos agentes químicos normalmente utilizados na edificação ou presentes nos produtos de limpeza doméstica.

O critério para atendimento deste requisito é a **ausência de danos em sistemas de pisos pela presença de agentes químicos**. Segundo a ABNT NBR 15575-3, a resistência química dos sistemas de pisos depende das solicitações de uso e do tipo de camada de acabamento utilizada.

**Requisito: Resistência ao desgaste em uso**

De acordo com este requisito da ABNT NBR 15575, os sistemas de piso devem resistir aos esforços mecânicos associados às condições normais de uso específicas para cada ambiente.

O critério para verificação e avaliação deste requisito tem como base o **desgaste por abrasão**, sendo que as camadas de acabamento da habitação devem apresentar resistência ao desgaste devido aos esforços de uso, de forma a garantir a vida útil estabelecida em projeto conforme a ABNT NBR 15575-1.

Segundo a ABNT NBR 15575-3, o projeto deve considerar para a seleção da camada de acabamento as principais características de uso e condições de exposição de cada ambiente.

**9.7 Funcionalidade e acessibilidade dos sistemas de pisos**

Em relação à funcionalidade e acessibilidade, a ABNT NBR 15575-3 propõe o atendimento do requisito “sistema de pisos para pessoas portadoras de deficiência física ou pessoas com mobilidade reduzida” assim como de seus critérios.

**Requisito: Sistema de pisos para pessoas portadoras de deficiência física ou pessoas com mobilidade reduzida (*pmr*)**

O único requisito relacionado à funcionalidade e acessibilidade dos sistemas de piso determina que este sistema deve propiciar mobilidade e segurança em função das áreas de uso às pessoas portadoras de deficiência física ou mobilidade reduzida.

Os critérios relativos a este requisito, segundo a ABNT NBR 15575-3 são os seguintes:

- **Sistema de piso para área privativa:** O sistema de piso deve estar adaptado à moradia de pessoas portadoras de deficiência física ou pessoas com mobilidade reduzida (*pmr*).
- **Sistema de piso para área comum:** O sistema de piso deve atender à ABNT NBR 9050.

## 9.8 Conforto tátil, visual e antropodinâmico nos sistemas de pisos

Conforme disposto na ABNT NBR 15575-3, o valor atribuído pelos usuários de uma habitação ao ambiente construído não se limita a uma análise puramente funcional, ou seja, ao cumprimento de requisitos funcionais. Ele também é influenciado pela percepção estética dos usuários.

Embora o julgamento estético tenha um componente subjetivo acentuado, existem algumas características que podem ser objetivamente controladas, como a regularidade e homogeneidade das superfícies da camada de acabamento. As camadas de acabamento totalizam uma parcela relevante das superfícies de uma habitação e devem, na sua especificação, ter em conta este aspecto. (ABNT NBR 15575-3)

### **Requisito: Homogeneidade quanto à planeza da camada de acabamento do sistema de piso**

O último requisito específico para os sistemas de piso da ABNT NBR 15575-3, determina que este sistema não pode ser projetado ou executado de forma a comprometer o efeito visual desejado ou a estética.

Neste requisito são estabelecidos limites para ondulações na camada de acabamento do sistema de piso ou em superfícies regularizadas para a fixação de camada de acabamento, as quais podem comprometer a estética projetada. Procura-se, deste modo, regular um aspecto relevante na percepção dos usuários da habitação em relação ao produto construído e, conseqüentemente, no valor a ele atribuído. (ABNT NBR 15575-3)

O critério a ser seguido de forma a atender este requisito é a **planeza**. De acordo com este critério, “a planeza da camada de acabamento ou superfícies regularizadas para a fixação de camada de acabamento das áreas comuns e privativas deve apresentar valores iguais ou inferiores a 3 mm com régua de 2 metros em qualquer direção”. (ABNT NBR 15575-3)



## **10 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE**

A quarta parte da ABNT NBR 15575 trata dos sistemas de vedações verticais internas e externas das edificações habitacionais, que, além da volumetria e da compartimentação dos espaços da edificação, integram-se de forma muito estreita aos demais elementos da construção, recebendo influências e influenciando o desempenho da edificação habitacional. (ABNT NBR 15575-4)

Segundo a ABNT NBR 15575-4, mesmo sem função estrutural, as vedações podem atuar como contraventamento de estruturas reticuladas, ou sofrer as ações decorrentes das deformações das estruturas, requerendo assim uma análise conjunta do desempenho dos elementos que interagem. Podem também interagir com demais componentes, elementos e sistemas da edificação, como caixilhos, esquadrias, estruturas, coberturas, pisos e instalações. As vedações verticais exercem ainda outras funções, como estanqueidade à água, isolamento térmica e acústica, capacidade de fixação de peças suspensas, capacidade de suporte a esforços de uso, compartimentação em casos de incêndio etc..

Caso o sistema de vedação vertical assuma função estrutural, este deve atender a NBR 15575-2. Alguns critérios de desempenho definidos na parte 4 da Norma de Desempenho fazem referência a sistemas de vedação vertical com função estrutural.

### **10.1 Desempenho Estrutural dos SVVIE**

Em relação ao desempenho estrutural dos SVVIE, a ABNT NBR 15575-4 estabelece o atendimento de oito requisitos: estabilidade e resistência estrutural dos sistemas de vedação internos e externos; deslocamentos, fissuração e ocorrência de falhas nos sistemas de vedações verticais internas e externas; solicitações de cargas provenientes de peças suspensas atuantes nos sistemas de vedações internas e externas; impacto de corpo mole nos sistemas de vedações verticais internas e externas, com ou sem função estrutural; impacto de corpo mole nos sistemas de vedações verticais internas e externas – para casas térreas – com ou sem função estrutural; ações transmitidas por portas; impacto de corpo duro incidente nos SVVIE, com ou sem função estrutural; e cargas de ocupação incidentes em guarda-corpos e parapeitos de janelas.

**Requisito: Estabilidade e resistência estrutural dos sistemas de vedação internos e externos**

De acordo com este requisito, os sistemas de vedação internos e externos devem apresentar nível de segurança considerando-se as combinações de ações passíveis de ocorrerem durante a vida útil da edificação habitacional ou do sistema. (ABNT NBR 15575-4)

O critério para verificação deste requisito é o **estado-limite último**. Segundo este critério, as vedações verticais internas e externas, com função estrutural, devem ser projetadas, construídas e montadas de forma a atender às exigências do item 7.2 da ABNT NBR 15575-2 e as disposições aplicáveis das Normas Brasileiras que abordam a estabilidade e a segurança estrutural de vedações verticais externas e internas, conforme o caso.

**Requisito: Deslocamentos, fissuração e ocorrência de falhas nos sistemas de vedações verticais internas e externas**

O segundo requisito referente ao desempenho estrutural determina que os sistemas de vedações verticais devem limitar os deslocamentos, fissurações e falhas a valores aceitáveis, de forma a assegurar o livre funcionamento de elementos e componentes da edificação habitacional.

Como critério para este requisito, avalia-se a **limitação de deslocamentos, fissuração e descolamentos**. De acordo com este critério, os SVVIE, considerando as combinações de carregamentos, devem atender os limites de deslocamentos instantâneos e residuais indicados em tabela específica, sem apresentar falhas que caracterizem o estado limite de serviço. Estes limites aplicam-se, a princípio, a sistemas de vedações internas e externas destinados a edificações habitacionais de até cinco pavimentos.

**Requisito: Solicitações de cargas provenientes de peças suspensas atuantes nos sistemas de vedações internas e externas**

De acordo com a ABNT NBR 15575-4, os SVVIE devem resistir às solicitações originadas pela fixação de peças suspensas, tais como armários, prateleiras, lavatórios, hidrantes, quadros e outros.

A **capacidade de suporte para as peças suspensas** é o critério para verificação deste requisito. Assim, Os SVVIE da edificação habitacional, com ou sem função estrutural, sob

ação de cargas devidas a peças suspensas não devem apresentar fissuras, deslocamentos horizontais instantâneos ou deslocamentos horizontais residuais, lascamentos ou rupturas, nem permitir o arrancamento dos dispositivos de fixação nem seu esmagamento. (ABNT NBR 15575-4)

**Requisito: Impacto de corpo-mole nos sistemas de vedações verticais internas e externas, com ou sem função estrutural**

A ABNT NBR 15575-4 determina que os sistema de vedações internos e externos devem resistir aos impactos de corpo mole.

Segundo disposto na ABNT NBR 15575-4, “este requisito se traduz pela resistência dos *SVVIE* à energia de impacto dos choques acidentais gerados pela própria utilização da edificação ou choques provocados por tentativas de intrusões intencionais ou não. Os impactos com maiores energias referem-se ao estado-limite último”.

O critério utilizado para verificação deste requisito é a **resistência a impactos de corpo mole**, que determina que sob ação de impactos progressivos de corpo mole, os *SVVIE* não devem:

- sofrer ruptura ou instabilidade que caracterize o estado limite último, para as correspondentes energias de impacto;
- apresentar fissuras, escamações, delaminações ou qualquer outro tipo de falha (impactos de utilização) que possa comprometer o estado de utilização, observando-se ainda os limites de deslocamentos instantâneos e residuais;
- provocar danos a componentes, instalações ou aos acabamentos acoplados ao *SVVIE*, de acordo com as energias de impacto indicadas em tabela específica. (ABNT NBR 15575-4)

**Requisito: Impacto de corpo mole nos sistemas de vedações verticais internas e externas – para casas térreas – com ou sem função estrutural**

Este requisito da ABNT NBR 15575-4 dispõe que os *SVVIE* para casas térreas, com ou sem função estrutural devem resistir aos impactos de corpo mole.

O critério equivalente a este requisito é a **resistência a impactos de corpo mole** que determina que, sob ação de impactos de corpo mole, os *SVVIE* para as casas térreas não devem:

- sofrer ruptura ou instabilidade (impactos de segurança), que caracterize o estado limite último, para as correspondentes energias de impacto indicadas nas tabelas específicas;
- sofrer fissuras, escamações, delaminações ou qualquer outro tipo de falha (impactos de utilização) que possa comprometer o estado de utilização, observando-se ainda os limites de deslocamentos instantâneos e residuais;
- provocar danos a componentes, instalações ou aos acabamentos acoplados ao *SVVIE*, de acordo com as energias de impacto indicadas nas específicas. (ABNT NBR 15575-4)

#### **Requisito: Ações transmitidas por portas**

De acordo com este requisito da ABNT NBR 15575-4, os *SVVIE* devem resistir a ações transmitidas por portas.

Para atender a este requisito têm-se como critério as **ações transmitidas por portas internas ou externas**. Segundo a ABNT NBR 15575-4, Os *SVVIE* das edificações habitacionais, com ou sem função estrutural, devem permitir o acoplamento de portas e apresentar desempenho que satisfaça as seguintes condições:

- quando as portas forem submetidas a dez operações de fechamento brusco, as paredes não devem apresentar falhas, tais como rupturas, fissurações, destacamentos no encontro com o marco, cisalhamento nas regiões de solidarização do marco, destacamentos em juntas entre componentes das paredes e outros;
- sob ação de um impacto de corpo mole com energia de 240 J, aplicado no centro geométrico da folha de porta, não deve ocorrer arrancamento do marco, nem ruptura ou perda de estabilidade da parede. Admite-se, no contorno do marco, a ocorrência de danos localizados, tais como fissurações e estilhaçamentos. (ABNT NBR 15575-4)

#### **Requisito: Impacto de corpo duro incidente nos *SVVIE*, com ou sem função estrutural**

Segundo a ABNT NBR 15575-4, os sistemas de vedações internos e externos devem resistir aos impactos de corpo duro.

Como critério para verificação deste requisito avalia-se a **resistência a impactos de corpo duro**. De acordo com este critério, sob a ação de impactos de corpo duro, as paredes verticais externas (fachadas) e as vedações verticais internas não devem:

- apresentar fissuras, escamações, delaminações ou qualquer outro tipo de dano (impactos de utilização), sendo admitidas moissas localizadas, para os impactos de corpo duro indicados nas tabelas específicas.

- apresentar ruptura ou traspassamento sob ação dos impactos de corpo duro conforme tabela específica.

**Requisito: Cargas de ocupação incidentes em guarda-corpos e parapeitos de janelas**

Segundo a ABNT NBR 15575-4, os SVVIE devem resistir à ação das cargas de ocupação que atuam nos guarda-corpos e parapeitos da edificação habitacional.

O critério para verificação deste requisito é a **análise das ações estáticas horizontais, estáticas verticais e de impactos incidentes em guarda-corpos e parapeitos.**

A ABNT NBR 15575-4 orienta que os guarda-corpos de edificações habitacionais devem atender o disposto na ABNT NBR 14718, relativamente aos esforços mecânicos e demais disposições previstas e que os parapeitos de janelas devem atender aos esforços mecânicos, da mesma forma que os guarda-corpos.

## **10.2 Segurança contra incêndio nos SVVIE**

Em relação à segurança contra incêndio, a ABNT NBR 15575-4 apresenta três requisitos exclusivos para os Sistemas de Vedações Verticais Internos e Externos: dificultar a ocorrência da inflamação generalizada; dificultar a propagação do incêndio; e dificultar a propagação do incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação.

**Requisito: Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada**

Segundo este requisito da ABNT NBR 15575-4, os SVVIE devem ser projetados e construídos de forma a dificultar a ocorrência da inflamação generalizada no ambiente de origem do incêndio e não gerar fumaça excessiva capaz de impedir a fuga dos ocupantes em situações de incêndio.

O critério para a verificação deste requisito é a **avaliação da reação ao fogo da face interna dos sistemas de vedações verticais e respectivos miolos isolantes térmicos e absorventes acústicos.**

### **Requisito: Dificultar a propagação do incêndio**

De acordo com este requisito, os sistemas de vedações verticais internos e externos de uma edificação habitacional devem ser projetados de forma a dificultar a propagação do incêndio.

Como critério para verificação deste requisito, avalia-se a **reação ao fogo da face externa** das vedações verticais que compõem a fachada .

### **Requisito: Dificultar a propagação do incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação**

O critério para verificação deste requisito está relacionado à **resistência ao fogo de elementos estruturais e de compartimentação**. Os sistemas ou elementos de vedação vertical que integram as edificações habitacionais devem atender a ABNT NBR 14432 para controlar os riscos de propagação do incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação em situação de incêndio. (ABNT NBR 15575-4)

As paredes estruturais devem apresentar resistência ao fogo por um período mínimo de 30 minutos, assegurando neste período condições de estabilidade, estanqueidade e isolamento térmica, **no caso de edificações habitacionais de até cinco pavimentos**. O tempo requerido de resistência ao fogo deve ser considerado, entretanto, conforme a ABNT NBR 14432, considerando a altura da edificação habitacional, para os demais casos. (ABNT NBR 15575-4)

A ABNT NBR 15575-4 dispõe ainda que para unidade habitacional unifamiliar, isolada, até 2 pavimentos, exige-se resistência ao fogo de 30 minutos para os SVVIE somente na cozinha e ambiente fechado que abrigue equipamento de gás.

### **10.3 Estanqueidade dos SVVIE**

A ABNT NBR 15575-4 propõe dois requisitos relacionados às estanqueidade dos Sistemas de Vedações Verticais Internos e Externos das edificações habitacionais: infiltração de água nos sistemas de vedações verticais externas (fachadas) e umidade nas vedações verticais externas e internas decorrente da ocupação do imóvel.

**Requisito: Infiltração de água nos sistemas de vedações verticais externas (fachadas)**

Segundo a ABNT NBR 15575-4, os sistemas de vedações verticais devem ser estanques à água proveniente de chuvas incidentes ou de outras fontes.

O critério para verificação deste requisito é a **estanqueidade à água de chuva, considerando-se a ação dos ventos, em sistemas de vedações verticais externas (fachadas)**. De acordo com este critério, os sistemas de vedação vertical externa da edificação habitacional, incluindo a junção entre a janela e a parede devem permanecer estanques e não apresentar infiltrações que proporcionem borrifamentos, ou escorrimentos ou formação de gotas de água aderentes na face interna, podendo ocorrer pequenas manchas de umidade, com áreas limitadas aos valores estabelecidos em tabela específica na Norma de Desempenho.

**Requisito: Umidade nas vedações verticais externas e internas decorrente da ocupação do imóvel**

De acordo com este requisito, os SVVIE não devem permitir infiltração de água, através de suas faces, quando em contato com áreas molháveis e molhadas.

Um dos critérios para verificação deste requisito é a **estanqueidade de vedações verticais internas e externas com incidência direta de água – Áreas molhadas**. Conforme disposto na ABNT NBR 15575-4, a quantidade de água que penetra não deve ser superior a 3 cm<sup>3</sup>, por um período de 24h, numa área exposta com dimensões de 34cm x 16cm.

O outro critério para verificação do requisito umidade nas vedações verticais externas e internas decorrente da ocupação do imóvel é a **estanqueidade de vedações verticais internas e externas em contato com áreas molháveis**, ou seja, não deve ocorrer presença de umidade perceptível nos ambientes contíguos, desde que respeitadas as condições de ocupação e manutenção previstas em projeto e descritas no manual de uso e operação.

#### 10.4 Desempenho térmico dos SVVIE

De acordo com a ABNT NBR 15575-4, devem ser atendidos dois requisitos relacionados ao desempenho térmico dos Sistemas de Vedações Verticais Internos e Externos das edificações habitacionais: adequação de paredes externas e aberturas para ventilação.

##### **Requisito: Adequação de paredes externas**

De acordo com a ABNT NBR 15575-4, os SVVIE devem apresentar transmitância térmica e capacidade térmica que proporcionem pelo menos desempenho térmico mínimo estabelecido no critério “transmitância térmica de paredes externas”, para cada zona bioclimática estabelecida na ABNT NBR 15220-3.

O primeiro critério para avaliação deste requisito é a **transmitância térmica de paredes externas**. Este critério da ABNT NBR 15575-4 determina, em tabela específica os valores máximos admissíveis para a transmitância térmica das paredes externas.

O segundo critério para avaliação do requisito adequação de paredes externas é a **capacidade térmica de paredes externas**, que estabelece valores mínimos admissíveis para a capacidade térmica das paredes externas.

##### **Requisito: Aberturas para ventilação**

Conforme estabelecido na ABNT NBR 15575-4, os SVVIE dos ambientes de longa permanência devem apresentar aberturas, nas fachadas das habitações, com dimensões adequadas para proporcionar a ventilação interna dos ambientes.

De acordo com o proposto para este requisito deve-se respeitar o seguinte critério: “os ambientes de permanência prolongada devem ter aberturas para ventilação com áreas que atendam à legislação específica do local da obra, incluindo Códigos de Obras, Códigos Sanitários e outros.” (ABNT NBR 15575-4)



## 10.5 Desempenho acústico dos SVVIE

### **Requisito: Níveis de ruído admitidos na habitação**

Este requisito da ABNT NBR 15575-4 determina os níveis de ruídos admitidos em uma edificação habitacional através da diferença padronizada de nível ponderada promovida pelos sistemas de vedações através de dois critérios.

O primeiro critério é a **diferença padronizada de nível ponderada, promovida pela vedação externa** (fachada e cobertura, no caso de casas térreas e sobrados, e somente fachada, nos edifícios multipiso), verificada em ensaio de campo

O segundo critério é a **Diferença padronizada de nível ponderada, promovida pela vedação entre ambientes**, verificada em ensaio de campo

## 10.6 Durabilidade e manutenibilidade dos SVVIE

A ABNT NBR 15575-4 propõe o atendimento de três requisitos relacionados exclusivamente à durabilidade e manutenibilidade do Sistemas de Vedações Verticais Internos e Externos das edificações habitacionais: paredes externas – SVVE, vida útil de projeto dos sistemas de vedações verticais internas e externas; e manutenibilidade dos sistemas de vedações verticais internas e externas.

### **Requisito: Paredes externas - SVVE**

De acordo com a ABNT NBR 15575-4, devem ser limitados os deslocamentos, fissurações e falhas nas paredes externas das edificações habitacionais, incluindo seus revestimentos, em função de ciclos de exposição ao calor e resfriamento que ocorrem durante a vida útil do edifício.

O critério para atendimento deste requisito é a verificação das **ações de calor e choque térmico**. Segundo este critério, as paredes externas, incluindo seus revestimentos, submetidas a dez ciclos sucessivos de exposição ao calor e resfriamento por meio de jato de água, não devem apresentar:

- deslocamento horizontal instantâneo, no plano perpendicular ao corpo-de-prova, superior a  $h / 300$ , onde  $h$  é a altura do corpo de prova;

- ocorrência de falhas como fissuras, destacamentos, empolamentos, descoloramentos e outros danos que possam comprometer a utilização do SVVE. (ABNT NBR 15575-4)

**Requisito: Vida útil de projeto dos sistemas de vedações verticais internas e externas**

Conforme disposto na ABNT NBR 15575-4, os SVVIE devem manter a capacidade funcional e as características estéticas, ambas compatíveis com o envelhecimento natural dos materiais durante a vida útil de projeto de acordo com o Anexo C da ABNT NBR 15575-1.

O critério referente a este requisito é a **vida útil de projeto**. De acordo com este critério, os SVVIE da edificação habitacional devem apresentar Vida Útil de Projeto (VUP) igual ou superior aos períodos especificados na ABNT NBR 15575-1, e ser submetidos a manutenções preventivas (sistemáticas) e, sempre que necessário, a manutenções corretivas e de conservação previstas no manual de operação, uso e manutenção. (ABNT NBR 15575-4)

**Requisito: Manutenibilidade dos sistemas de vedações verticais internas e externas**

Observa-se no último requisito específico para os SVVIE que estes sistemas devem manter a capacidade funcional durante a vida útil de projeto, desde que submetidos às intervenções periódicas de manutenção especificadas pelos respectivos fornecedores.

Para este requisito estabelece-se como critério o **manual de operação, uso e manutenção dos sistemas de vedação vertical**. De acordo com este critério, as manutenções devem ser realizadas em estrita obediência ao manual de operação, uso e manutenção fornecido pelo incorporador e/ou pela construtora.

## 11 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE COBERTURAS

A quinta parte da ABNT NBR 15575 refere-se às exigências dos usuários em relação aos requisitos referentes aos sistemas de coberturas. Segundo esta Norma, “os sistemas de coberturas (SC) exercem funções importantes nas edificações habitacionais, desde a contribuição para preservação da saúde dos usuários até a própria proteção do corpo da construção, interferindo diretamente na durabilidade dos demais elementos que a compõem”.

### 11.1 Desempenho estrutural dos sistemas de coberturas

Em relação ao desempenho estrutural dos sistemas de cobertura, a ABNT NBR 15575-5 apresenta 5 requisitos a serem atendidos. Estes requisitos são: resistência e deformabilidade, solicitações de montagem ou manutenção, solicitações dinâmicas em sistemas de coberturas e em coberturas/terraço acessíveis aos usuários, solicitações em forros, e ação do granizo e outras cargas acidentais em telhados.

#### **Requisito: Resistência e deformabilidade**

De acordo com a ABNT NBR 15575-5, os sistemas de cobertura das edificações habitacionais devem apresentar um nível satisfatório de segurança contra a ruína e não apresentar avarias ou deformações e deslocamentos que prejudiquem a funcionalidade do SC ou dos sistemas contíguos, considerando-se as combinações de ações passíveis de ocorrerem durante a vida útil de projeto da edificação habitacional.

O primeiro critério para verificação deste requisito é o **comportamento estático do sistema de cobertura**. Segundo este critério, o SC da edificação habitacional deve ser projetado, construído e montado de forma a atender às exigências relacionadas ao estado-limite último e estado-limite de serviço, constantes na ABNT NBR 15575-2/2013.

O segundo critério referente ao requisito resistência e deformabilidade dos sistemas de cobertura é a **eliminação do risco de arrancamento de componentes do SC sob ação do vento**. Desta forma, pode-se dizer que, sob ação do vento calculada conforme ABNT NBR 6123 não podem ocorrer remoção ou danos de componentes do SC sujeitos à esforços de sucção .

### **Requisito: Solicitações de montagem ou manutenção**

A ABNT NBR 15575-5 determina que os SC das edificações habitacionais devem suportar cargas transmitidas por pessoas e objetos nas fases de montagem ou de manutenção. Para atender a este requisito são estabelecidos dois critérios.

O primeiro critério relativo às solicitações de montagem ou manutenção refere-se às **cargas concentradas**. Conforme descrito na ABNT NBR 15575-5, as estruturas principal e secundária, quer sejam reticuladas ou treliçadas, devem suportar a ação de carga vertical concentrada de 1 kN aplicada na seção mais desfavorável, sem que ocorram falhas ou que sejam superados os seguintes limites de deslocamento ( $\delta_v$ ) em função do vão ( $L$ ):

- barras de treliças:  $\delta_v \leq L / 350$ ;
- vigas principais e terças:  $\delta_v \leq L / 300$ ;
- vigas secundárias:  $\delta_v \leq L / 180$ .

O segundo critério refere-se às **cargas concentradas em sistemas de cobertura acessíveis aos usuários**. De acordo com este critério, os SC acessíveis aos usuários devem suportar a ação simultânea de três cargas, de 1 kN cada uma, com pontos de aplicação constituindo um triângulo equilátero com 45 cm de lado, sem que ocorram rupturas ou deslocamentos. (ABNT NBR 15575-5)

### **Requisito: Solicitações dinâmicas em sistemas de coberturas e em coberturas-terraço acessíveis aos usuários**

Conforme estabelecido no terceiro requisito referente ao desempenho estrutural dos SC, a ABNT NBR 15575-5 dispõe que é necessário possibilitar o uso dos sistemas de cobertura de acordo com o previsto em projeto sem ocasionar danos à edificação ou aos usuários.

Para verificação deste requisito são apresentados dois critérios: **impacto de corpo mole em sistemas de coberturas-terraço acessíveis aos usuários** e **impacto de corpo-duro em sistemas de cobertura acessíveis aos usuários**.

**Requisito: Solicitações em forros**

Conforme dispõe a ABNT NBR 15575-5, os sistemas de cobertura das edificações habitacionais devem ser projetados e executados de forma a possibilitar a fixação de luminárias e outras cargas de ocupação.

Para atender a este requisito, a ABNT NBR 15575-5 estabelece o critério **peças fixadas em forros**, que determina que: “os forros devem suportar a ação da carga vertical correspondente ao objeto que se pretende fixar, adotando-se coeficiente de majoração no mínimo igual a 3,0. Para carga de serviço limita-se a ocorrência de falhas e o deslocamento à  $L/600$ , com valor máximo admissível de 5mm , onde L é o vão do forro . A carga mínima de uso é de 30 N.” (ABNT NBR 15575-5)

**Requisito: Ação do granizo e outras cargas acidentais em telhados**

Segundo a ABNT NBR 15575-5, os sistemas de cobertura das edificações habitacionais não podem sofrer avarias sob a ação de granizo e de outras pequenas cargas acidentais, conforme descrito no critério “resistência ao impacto”.

De acordo com o critério **resistência ao impacto**, que verifica o atendimento ao requisito “ação do granizo e outras cargas acidentais em telhados”, sob a ação de impactos de corpo duro, o telhado não deve sofrer ruptura ou traspasse em face da aplicação de impacto com energia igual a 1,0 J. É tolerada a ocorrência de falhas superficiais, como fissuras, lascamentos e outros danos, que não impliquem perda de estanqueidade do telhado. (ABNT NBR 15575-5)

**11.2 Segurança contra incêndio nos sistemas de coberturas**

Em relação à segurança contra incêndio, a ABNT NBR 15575-5 apresenta dois requisitos específicos dos SC a serem atendidos: reação ao fogo dos materiais de revestimento e acabamento e resistência ao fogo do Sistema de Cobertura

**Requisito: Reação ao fogo dos materiais de revestimento e acabamento**

De acordo com este requisito da ABNT NBR 15575-5, os Sistemas de Cobertura devem dificultar a propagação de chamas no ambiente de origem do incêndio e não criar impedimento visual que dificulte a fuga dos ocupantes em situações de incêndio.

Para atender a este requisito é necessário que sejam também atendidos os seguintes critérios: **avaliação da reação ao fogo da face interna do Sistema de Cobertura das edificações** e **avaliação da reação ao fogo da face externa do Sistema de Cobertura das edificações**. Estas avaliações e a classificação dos materiais dos Sistemas de Cobertura têm como base o método ABNT NBR 9442.

#### **Requisito: Resistência ao fogo do Sistema de Cobertura**

De acordo com este requisito da ABNT NBR 15575-5 e conforme descrito no critério referente a este requisito (**resistência ao fogo do SC**), a resistência ao fogo da estrutura do SC deve atender as exigências da ABNT NBR 14432, considerando um tempo mínimo de 30 minutos.

A ABNT NBR 15575-5 ressalta que, no caso de unidade habitacional unifamiliar, isolada, até 2 pavimentos exige-se resistência ao fogo de 30 minutos somente na cozinha e ambiente fechado que abrigue equipamento de gás.

### **11.3 Segurança no uso e na operação dos sistemas de coberturas**

A ABNT NBR 15575-5 apresenta dois requisitos específicos relacionados à segurança no uso e na operação dos Sistemas de Cobertura: integridade do sistema de cobertura e manutenção e operação.

#### **Requisito: Integridade do sistema de cobertura**

De acordo com o primeiro requisito relacionado à segurança no uso e operação, a ABNT NBR 15575-5 dispõe que o Sistema de Cobertura não deve apresentar partes soltas ou destacáveis sob ação do peso próprio e sobrecarga de uso.

Para atender a este requisito é necessário que se cumpra o que determina o critério **risco de deslizamento de componentes**. Segundo este critério, deve-se obedecer duas condições:

- 1) sob ação do peso próprio e sobrecarga de uso eventuais deslizamentos dos componentes não devem permitir perda da estanqueidade do SC e
- 2) os SC com mantas impermeabilizantes não podem apresentar escorrimento ou delaminação.

**Requisito: Manutenção e operação**

O segundo requisito apresentado na ABNT NBR 15575-5 relacionado à segurança no uso e na operação dispõe que é necessário propiciar condições seguras para sua montagem e manutenção, bem como para a operação de dispositivos instalados sobre ou sob o SC.

De acordo com a ABNT NBR 15575-5, para atendimento deste requisito é necessário que sejam obedecidos os seguintes critérios:

**Guarda-corpos em coberturas acessíveis aos usuários:** lajes de cobertura das edificações, destinadas à utilização corrente dos usuários da habitação (*solariuns*, terraços, jardins e semelhantes), devem ser providas de guarda corpos conforme ABNT NBR 14718 . No caso de coberturas que permitam o acesso de veículos até o guarda corpo, o mesmo deve resistir a carga horizontal concentrada com intensidade de 25 kN, aplicada a 50 cm a partir do piso. Caso haja uma barreira fixa que impeça o acesso ao guarda corpo, esta deve resistir as mesmas cargas. (ABNT NBR 15575-5)

**Platibandas:** Sistemas ou platibandas previstos para sustentar andaimes suspensos ou balancins leves devem suportar a ação dos esforços atuantes no topo e ao longo de qualquer trecho, pela força do cabo, majorada conforme ABNT NBR 8681, associados ao braço de alavanca e distância entre pontos de apoio, fornecidos ou informados pelo fornecedor do equipamento e dos dispositivos. (ABNT NBR 15575-5)

**Segurança no trabalho em sistemas de coberturas inclinadas:** Os SC inclinados com declividade superior a 30% devem estar providos de dispositivos de segurança suportados pela estrutura principal. (ABNT NBR 15575-5)

**Possibilidade de caminhamento de pessoas sobre o sistema de cobertura:** Telhados e lajes de cobertura devem propiciar o caminhamento de pessoas, em operações de montagem manutenção ou instalação, suportando carga vertical concentrada maior ou igual a 1,2 kN nas posições indicadas em projeto e manual do proprietário, sem apresentar ruptura, fissuras, deslizamentos ou outras falhas. (ABNT NBR 15575-5)

**Aterramento de sistemas de coberturas metálicas:** Sistemas de cobertura constituídos por estrutura e/ou por telhas metálicas devem ser aterrados, a fim de propiciar condução

das descargas e a dissipação de cargas eletrostáticas eventualmente acumuladas nas telhas pelo atrito com o vento, bem como para inibir eventuais problemas de corrosão por corrente de fuga (contato acidental com componentes eletrizados), para tanto deve atender a ABNT NBR 5419 Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas. (ABNT NBR 15575-5)

#### **11.4 Estanqueidade dos sistemas de coberturas**

Em relação à estanqueidade dos sistemas de cobertura a ABNT NBR 15575-5 apresenta o seguinte requisito: condições de salubridade no ambiente habitável. Para atendimento deste requisito são apresentados cinco critérios.

##### **Requisito: Condições de salubridade no ambiente habitável**

Segundo a ABNT NBR 15575-5, os Sistemas de Cobertura das edificações habitacionais devem ser estanques à água de chuva, evitar a formação de umidade e evitar a proliferação de insetos e microorganismos.

O primeiro critério para atendimento deste requisito é **impermeabilidade**. De acordo com este critério, a ABNT NBR 15575-5 dispõe que o SC não deve apresentar escoamento, gotejamento de água ou gotas aderentes. Aceita-se o aparecimento de manchas de umidade, desde que restritas a no máximo 35 % da área das telhas.

O segundo critério relacionado ao requisito condições de salubridade no ambiente habitável é denominado pela ABNT NBR 15575-5 por **estanqueidade do SC**. Conforme disposto no item referente a este critério, durante a vida útil de projeto do sistema de cobertura, não deve ocorrer a penetração ou infiltração de água que acarrete escoamento ou gotejamento, considerando-se as condições de exposição (...) considerando-se todas as suas confluências e interações com componentes ou dispositivos (parafusos, calhas, vigas-calha, lajes planas, componentes de ancoragem, arremates, regiões de cumeeiras, espigões, águas furtadas, oitões, encontros com paredes, tabeiras e outras posições específicas, e subcoberturas), bem como os encontros de componentes com chaminés, tubos de ventilação, clarabóias e outros, em face das movimentações térmicas diferenciadas entre os diferentes materiais em contato, aliados aos componentes ou materiais de rejuntamento. (ABNT NBR 15575-5)



O terceiro critério relacionado às condições de salubridade no ambiente habitável do sistema de cobertura das edificações habitacionais estabelece que o SC não deve permitir infiltrações de água ou gotejamentos nas regiões das aberturas de ventilação, constituídas por entradas de ar nas linhas de beiral e saídas de ar nas linhas das cumeeiras, ou de componentes de ventilação. As aberturas e saídas de ventilação não devem permitir o acesso de pequenos animais para o interior do ático ou da habitação. (ABNT NBR 15575-5)

De acordo com o quarto critério relacionado às condições de salubridade no ambiente habitável, o sistema de cobertura deve ter capacidade para drenar a máxima precipitação passível de ocorrer, na região da edificação habitacional, não permitindo empoçamentos ou extravasamentos para o interior da edificação habitacional, para os áticos ou quaisquer outros locais não previstos no projeto da cobertura. Este critério é denominado pela ABNT NBR 15575-5 como **critério para captação e escoamento de águas pluviais**

O quinto critério para verificação do requisito condições de salubridade no ambiente habitável é a **estanqueidade para SC impermeabilizado**. De acordo com o exposto na ABNT NBR 15575-5 os SC impermeabilizados devem :

- a) no teste da lâmina d'água ser estanques por no mínimo 72h;
- b) manter a estanqueidade ao longo da vida útil de projeto do SC;

### **11.5 Desempenho térmico dos sistemas de coberturas**

Em relação ao desempenho térmico, a ABNT NBR 15575-5 apresenta apenas um requisito exclusivo para os sistemas de cobertura. Este requisito é denominado “isolamento térmico da cobertura”.

#### **Requisito: Isolamento térmico da cobertura**

Segundo a ABNT NBR 15575-5, os SC devem apresentar transmitância térmica e absorvância à radiação solar que proporcionem um desempenho térmico apropriado para cada zona bioclimática.

O atendimento a este requisito está atrelado ao critério **transmitância térmica**. De acordo com este critério, devem ser avaliados os valores máximos admissíveis para a

transmitância térmica das coberturas, considerando fluxo térmico descendente, em função das zonas bioclimáticas.

### **11.6 Desempenho acústico dos sistemas de coberturas**

A ABNT NBR 15575-5 apresenta dois requisitos relacionados exclusivamente ao desempenho acústico dos Sistemas de Cobertura: Isolamento acústico da cobertura devido a sons aéreos e Nível de ruído de impacto nas coberturas acessíveis de uso coletivo.

#### **Requisito: Isolamento acústico da cobertura devido a sons aéreos**

De acordo com o exposto no primeiro requisito relacionado ao desempenho acústico dos sistemas de cobertura, deve-se avaliar o isolamento de som aéreo de fontes de emissão externas

O critério utilizado para esta avaliação é o **isolamento acústico da cobertura devido a sons aéreos**, em campo. De acordo com este critério verifica-se os valores mínimos de desempenho obtidos na avaliação dos dormitórios das unidades habitacionais.

#### **Requisito: Nível de ruído de impacto nas coberturas acessíveis de uso coletivo**

O segundo requisito relacionado ao desempenho acústico dos sistemas de cobertura dispõe que deve-se avaliar o som resultante de ruídos de impacto (caminhamento, queda de objetos e outros), naquelas edificações que facultam acesso coletivo à cobertura.

Para verificação do atendimento a este requisito, segundo a ABNT NBR 15575-5, devem ser avaliados os dormitórios e as salas de estar da unidade habitacional. Deve-se utilizar um dos métodos de campo (Método de engenharia realizado em campo ou Método simplificado de Campo) para a determinação dos valores do nível de pressão sonora de impacto padronizado ponderado.

### **11.7 Durabilidade e manutenibilidade dos sistemas de coberturas**

Em relação à durabilidade e manutenibilidade dos Sistemas de Cobertura, a ABNT NBR 15575-5 apresenta apenas um requisito exclusivo, a saber, Vida útil de projeto dos sistemas de cobertura.

### **Requisito: Vida útil de projeto dos sistemas de cobertura**

De acordo com este requisito da ABNT NBR 15575-5 os SC devem apresentar vida útil de projeto conforme períodos especificados na Parte 1 da ABNT NBR 15575, desde que o SC seja submetido a intervenções periódicas de manutenção e conservação.

Os critérios para atendimento a este requisito são: **vida útil de projeto** e **manual de operação, uso e manutenção das coberturas**

Em relação o Manual de Operação, uso e manutenção de coberturas, a ABNT NBR 15575-5 determina que “Os fabricantes, quer do SC, quer dos componentes, quer dos subsistemas, bem como o construtor e o incorporador público ou privado, isolada ou solidariamente, devem especificar todas as condições de uso, operação e manutenção dos SC, conforme sua especificidade, como definido nas premissas de projeto e na norma ABNT NBR 5674.”

A ABNT NBR 15575-5 ainda salienta que o manual a ser fornecido pelo construtor ou pelo incorporador deve contemplar as instruções práticas para a conservação do SC.

### **11.8 Funcionalidade e acessibilidade dos sistemas de coberturas**

A ABNT NBR 15575-5 apresenta como requisito de desempenho relacionado à funcionalidade e acessibilidade a manutenção dos equipamentos e dispositivos ou componentes constituintes e integrantes do SC.

#### **Requisito: Manutenção dos equipamentos e dispositivos ou componentes constituintes e integrantes do SC**

De acordo com este requisito, a ABNT NBR 15575-5 estabelece que é necessário possibilitar a instalação, manutenção e desinstalação de dispositivos e equipamentos necessários à operação da edificação habitacional.

O critério a ser verificado para atendimento deste requisito é a possibilidade de **instalação, manutenção e desinstalação de equipamentos e dispositivos da cobertura**. De acordo com a ABNT NBR 15575-5, o SC deve ser passível de proporcionar meios pelos quais permitam atender fácil e tecnicamente às vistorias, manutenções e instalações previstas em projeto.

## 12 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS

Os Sistemas Hidrossanitários são o tema da sexta parte da Norma de Desempenho das Edificações Habitacionais. Segundo a ABNT NBR 15575-6, “as instalações hidrossanitárias são responsáveis diretas pelas condições de saúde e higiene requeridas para a habitação, além de apoiarem todas as funções humanas nela desenvolvidas (cocção de alimentos, higiene pessoal, condução de esgotos e águas servidas etc.).”

Conforme disposto na ABNT NBR 15575-6, as instalações devem ser incorporadas à construção de forma a garantir a segurança dos usuários, evitando qualquer tipo de acidente e devem, ainda, harmonizar-se com a deformabilidade das estruturas, interações com o solo e características relacionadas às propriedades dos demais materiais de construção.

Os sistemas hidrossanitários aos quais esta parte da Norma faz referência são: os sistemas prediais de água fria e de água quente, os sistemas prediais de esgoto sanitário e ventilação e os sistemas prediais de águas pluviais.

### 12.1 Segurança estrutural dos sistemas hidrossanitários

Em relação à segurança estrutural, a sexta parte da Norma de Desempenho das Edificações Habitacionais apresenta dois requisitos a serem atendidos: Resistência mecânica dos sistemas hidrossanitários e das instalações e Solicitações dinâmicas dos sistemas hidrossanitários.

#### **Requisito: Resistência mecânica dos sistemas hidrossanitários e das instalações**

De acordo com este requisito, as instalações dos sistemas hidrossanitários devem resistir às solicitações mecânicas durante o uso. Para atendimento deste requisito devem ser seguidos três critérios, conforme determina a ABNT NBR 15575-6.

O primeiro critério refere-se às **tubulações suspensas**. Segundo este critério “os fixadores ou suportes das tubulações, aparentes ou não, assim como as próprias tubulações, devem resistir, sem entrar em colapso, a cinco vezes o peso próprio das tubulações cheias d’água para tubulações fixas no teto ou em outros elementos

estruturais, bem como não apresentar deformações que excedam 0,5 % do vão”. (ABNT NBR 15575-6)

O segundo critério determina que as **tubulações enterradas** devem manter sua integridade.

O terceiro critério dispõe que as **tubulações embutidas** não devem sofrer ações externas que possam danificá-las ou comprometer a estanqueidade ou o fluxo. (ABNT NBR 15575-6)

### **Requisito: Solicitações dinâmicas dos sistemas hidrossanitários**

Em relação às solicitações dinâmicas dos sistemas hidrossanitários, a ABNT NBR 15575-6 determina que estes não podem provocar golpes e vibrações que impliquem risco à sua estabilidade estrutural. Para este requisito são apresentados quatro critérios.

O primeiro critério referente às solicitações dinâmicas dos sistemas hidrossanitários considera a **sobrepresão máxima no fechamento de válvulas de descarga**. Segundo a ABNT NBR 15575-6 as válvulas de descarga, metais de fechamento rápido e do tipo monocomando não devem provocar sobrepresões no fechamento superiores a 0,2 MPa.

O segundo critério referente às solicitações dinâmicas dos sistemas hidrossanitários refere-se à **altura manométrica máxima**. Conforme dispõe a ABNT NBR 15575-6, o sistema hidrossanitário deve atender à altura manométrica máxima estabelecida na ABNT NBR 5626.

Já o terceiro critério pertinente ao requisito solicitações dinâmicas dos sistemas hidrossanitários dispõe sobre a **sobrepresão máxima quando da parada de bombas de recalque**. Para atender a este critério, a velocidade do fluido deve ser inferior a 10 m/s.

O último critério do requisito solicitações dinâmicas dos sistemas hidrossanitários refere-se à **resistência a impactos de tubulações aparentes**. De acordo com este critério, as tubulações aparentes fixadas até 1,5 m acima do piso devem resistir aos impactos que possam ocorrer durante a vida útil de projeto, sem sofrerem perda de funcionalidade (impacto de utilização) ou ruína (impacto limite). (ABNT NBR 15575-6)

## 12.2 Segurança contra incêndio nos sistemas hidrossanitários

A ABNT NBR 15575-6 apresenta três requisitos exclusivos relacionados à segurança contra incêndio dos sistemas hidrossanitários. Estes requisitos são: combate a incêndio com água, combate a incêndio com extintores e evitar a propagação de chamas entre pavimentos.

### **Requisito: Combate a incêndio com água**

De acordo com este requisito da ABNT NBR 15575-6, as edificações habitacionais devem dispor de reservatório domiciliar de água fria, superior ou inferior, de volume de água necessário para o combate a incêndio, além do volume de água necessário para o consumo dos usuários, aplicável para aqueles casos em que a edificação necessitar de sistema de hidrante.

O critério para atendimento deste requisito diz respeito à **reserva de água para combate a incêndio**. De acordo com este critério, o volume de água reservado para combate a incêndio deve ser estabelecido segundo a legislação vigente ou, na sua ausência, segundo a ABNT NBR 13714.

### **Requisito: Combate a incêndio com extintores**

O segundo requisito relacionado à segurança contra incêndio da ABNT NBR 15575-6 determina que as edificações habitacionais devem dispor de extintores conforme legislação vigente na aprovação do projeto.

Como critério para atendimento deste requisito devem ser considerados o **tipo e posicionamento de extintores**. Segundo este critério, os extintores devem ser classificados e posicionados de acordo com a ABNT NBR 12693.

### **Requisito: Evitar propagação de chamas entre pavimentos**

A ABNT NBR 15575-6 dispõe que os sistemas hidrossanitários devem ser projetados e executados de forma a evitar a propagação de incêndio entre pavimentos.

Para atender a este requisito deve-se obedecer o seguinte critério: Quando as prumadas de esgoto sanitário e ventilação estiverem aparentes em alvenaria ou no interior de

*shafts*, devem ser fabricadas com material não propagante de chamas. (ABNT NBR 15575-6).

### **12.3 Segurança no uso e operação dos sistemas hidrossanitários**

A ABNT NBR 15575-6 apresenta quatro requisitos relacionados à segurança no uso e operação. Estes requisitos são: risco de choques elétricos e queimaduras em sistemas de equipamentos de aquecimento e em eletrodomésticos ou eletroeletrônicos, risco de explosão, queimaduras ou intoxicação por gás, permitir utilização segura aos usuários e temperatura de utilização da água.

#### **Requisito: Risco de choques elétricos e queimaduras em sistemas de equipamentos de aquecimento e em eletrodomésticos ou eletroeletrônicos**

De acordo com a ABNT NBR 15575-6, nos sistemas hidrossanitários das edificações habitacionais, deve-se evitar queimaduras e choques elétricos quando em operação e uso normal. Para atendimento deste requisito são apresentados três critérios.

O primeiro critério refere-se ao **aterramento das instalações, dos aparelhos aquecedores, dos eletrodomésticos e dos eletroeletrônicos**. Para atender a este critério, todas as tubulações, equipamentos e acessórios do sistema hidrossanitário devem ser direta ou indiretamente aterrados conforme ABNT NBR 5410.

O segundo critério dispõe sobre a **corrente de fuga em equipamentos**. De acordo com este critério, os equipamentos devem atender às ABNT NBR 12090 e ABNT NBR 14016, limitando-se à corrente de fuga, para outros aparelhos, em 15 mA.

O terceiro critério faz referência aos **dispositivos de segurança em aquecedores elétricos de acumulação**. A ABNT NBR 15575-6 orienta que os aparelhos elétricos de acumulação utilizados para o aquecimento de água devem ser providos de dispositivo de alívio para o caso de sobrepresão e também de dispositivo de segurança que corte a alimentação de energia em caso de superaquecimento.

#### **Requisito: Risco de explosão, queimaduras ou intoxicação por gás**

O segundo requisito relacionado à segurança no uso e operação dos sistemas hidrossanitários da ABNT NBR 15575-6 dispõe que estes não devem apresentar riscos

de explosão ou intoxicação, aos usuários, durante o uso. O atendimento deste requisito está condicionado a dois critérios específicos.

O primeiro critério a ser atendido refere-se aos **dispositivos de segurança em aquecedores de acumulação a gás**. De acordo com a ABNT NBR 15575-6, os aparelhos de acumulação a gás, utilizados para o aquecimento de água devem ser providos de dispositivo de alívio para o caso de sobrepressão e também de dispositivo de segurança que corte a alimentação do gás em caso de superaquecimento.

O segundo critério avalia a **instalação de equipamentos a gás combustível**. Para atender a este critério, o funcionamento do equipamento instalado em ambientes residenciais deve ser feito de maneira que a taxa máxima de CO<sub>2</sub> não ultrapasse o valor de 0,5 %.

**Requisito: Permitir utilização segura aos usuários.**

O terceiro requisito da ABNT NBR 15575-6 relacionado à segurança no uso e operação dos sistemas hidrossanitários das edificações habitacionais visa permitir a utilização segura aos usuários através do atendimento de dois critérios pertinentes a este requisito.

O primeiro critério é a **prevenção de ferimentos**. Para atender a este critério, as peças de utilização e demais componentes dos sistemas hidrossanitários que são manipulados pelos usuários não devem possuir cantos vivos ou superfícies ásperas. (ABNT NBR 15575-6)

O segundo critério refere-se a **resistência mecânica de peças e aparelhos sanitários** e dispõe que as peças e aparelhos sanitários devem possuir resistência mecânica aos esforços a que serão submetidos na sua utilização e apresentar atendimento às normas prescritivas da ABNT inerentes a estes sistemas.

**Requisito: Temperatura de utilização da água**

Este requisito da ABNT NBR 15575-6 estabelece que “quando houver sistema de água quente para os pontos de utilização nas edificações habitacionais, o sistema deve prever formas de prover ao usuário que a temperatura da água na saída do ponto de utilização seja limitada. (ABNT NBR 15575-6)



Para atender a este requisito, deve-se verificar a **temperatura de aquecimento**. De acordo com a ABNT NBR 15575-6, as possibilidades de mistura de água fria, regulagem de vazão e outras técnicas existentes no sistema hidrossanitário, no limite de sua aplicação, devem permitir que a regulagem da temperatura da água na saída do ponto de utilização atinja valores abaixo de 50°C.

#### **12.4 Estanqueidade dos sistemas hidrossanitários**

Em se tratando da estanqueidade dos sistemas hidrossanitários, a ABNT NBR 15575-6 apresenta apenas um requisito: estanqueidade das instalações dos sistemas hidrossanitários de água fria e água quente. Para atender a este requisito é necessário que sejam atendidos quatro critérios.

##### **Requisito: Estanqueidade das instalações dos sistemas hidrossanitários de água fria e água quente**

De acordo com este requisito da Norma de Desempenho das Edificações Habitacionais, os sistemas hidrossanitários devem apresentar estanqueidade quando sujeitos às pressões previstas no projeto.

O primeiro critério a ser atendido para este requisito é a **estanqueidade à água das instalações de água**. Segundo este critério, as tubulações do sistema predial de água não devem apresentar vazamento quando submetidas, durante 1h., à pressão hidrostática de 1,5 vez o valor da pressão prevista, em projeto, nesta mesma seção, e, em nenhum caso, devem ser testadas a pressões inferiores a 100 kPa. A tubulação de água quente é testada com água à temperatura de 80C, durante 1h. (ABNT NBR 15575-6)

O segundo critério proposto para o requisito estanqueidade das instalações dos sistemas hidrossanitários de água fria e água quente é a **estanqueidade à água de peças de utilização**. Conforme exposto na ABNT NBR 15575-6, as peças de utilização não devem apresentar vazamento quando submetidas à pressão hidrostática prevista nas normas prescritivas, os reservatórios e metais sanitários devem ser estanques conforme as Normas Brasileiras pertinentes.

O terceiro critério relacionado ao requisito estanqueidade das instalações dos sistemas hidrossanitários de água fria e água quente é a **estanqueidade das instalações de esgoto e de águas pluviais**. Este critério dispõe que as tubulações dos sistemas prediais de esgoto sanitário e de águas pluviais não devem apresentar vazamento quando submetidas à pressão estática de 60 kPa, durante 15 min se o ensaio for feito com água, ou de 35 kPa, durante o mesmo período de tempo, caso o ensaio seja feito com ar. (ABNT NBR 15575-6)

O quarto critério referente ao requisito estanqueidade das instalações dos sistemas hidrossanitários de água fria e água quente é a **estanqueidade à água das calhas**. Segundo a ABNT NBR 15575-6, as calhas, com todos os seus componentes, do sistema predial de águas pluviais devem ser estanques.

## **12.5 Durabilidade e manutenibilidade dos sistemas hidrossanitários**

A ABNT NBR 15575-6 apresenta dois requisitos relacionados à durabilidade e manutenibilidade dos sistemas hidrossanitários das edificações habitacionais: Vida útil de Projeto das instalações hidrossanitárias e Manutenibilidade das instalações hidráulicas, de esgotos e de águas pluviais.

### **Requisito: Vida útil de Projeto das instalações hidrossanitárias**

Conforme exposto na ABNT NBR 15575-6, os sistemas hidrossanitários das edificações habitacionais devem manter a capacidade funcional durante vida útil de projeto conforme períodos especificados na ABNT NBR 15575-1, desde que o sistema hidrossanitário seja submetido às intervenções periódicas de manutenção e conservação.

O primeiro critério referente ao requisito vida útil de projeto das instalações hidrossanitárias determina que, o sistema hidrossanitário deve prever **vida útil** de projeto maior ou igual a 20 anos, conforme exposto na ABNT NBR 15575-1.

Já o segundo critério referente ao requisito vida útil de projeto das instalações hidrossanitárias dispõe sobre o **projeto e execução das instalações hidrossanitárias**. Segundo a ABNT NBR 15575-6, a qualidade do projeto e da execução dos sistemas hidrossanitários deve assegurar o atendimento às Normas Brasileiras pertinentes.

O terceiro critério para atendimento do requisito vida útil de projeto das instalações hidrossanitárias refere-se à **durabilidade dos sistemas, elementos, componentes e instalação**. Segundo a ABNT NBR 15575-6, os elementos, componentes e instalação dos sistemas hidrossanitários devem apresentar durabilidade compatível com a vida útil de projeto.

#### **Requisito: Manutenibilidade das instalações hidráulicas, de esgotos e de águas pluviais**

Em relação à manutenibilidade das instalações hidráulicas, de esgotos e de águas pluviais, a ABNT NBR 15575-6 dispõe que estes devem permitir inspeções, quando especificadas em projeto, do sistema hidrossanitário.

O primeiro critério para atendimento deste requisito refere-se às **inspeções em tubulações de esgoto e águas pluviais**. De acordo com este critério, nas tubulações de esgoto e águas pluviais, devem ser previstos dispositivos de inspeção para que qualquer ponto da tubulação possa ser atingido por uma haste flexível, conforme preconizado nas ABNT NBR 8160 e ABNT NBR 10844.

O segundo critério para atendimento do requisito manutenibilidade das instalações hidráulicas, de esgotos e de águas pluviais refere-se ao **Manual de operação, uso e manutenção das instalações hidrossanitárias**. Conforme exposto na ABNT NBR 15575-6, o fornecedor do SH, elementos ou componentes que compõem a edificação habitacional devem especificar todas as condições de uso, operação e manutenção dos sistemas hidrossanitárias, incluindo o “Como Construído”.

### **12.6 Saúde, higiene e qualidade do ar em relação aos sistemas hidrossanitários**

#### **Requisito: Contaminação da água a partir dos componentes das instalações**

O primeiro requisito a ser atendido em relação à saúde, higiene e qualidade do ar, conforme exposto na ABNT NBR 15575-6, dispõe que se deve evitar a introdução de substâncias tóxicas ou impurezas nos Sistemas Hidrossanitários.

O critério a ser atendido em relação a este requisito é a **independência do sistema de água**. Conforme orienta a ABNT NBR 15575-6, “o sistema de água fria deve ser

separado fisicamente de qualquer outra instalação que conduza água não potável ou fluida de qualidade insatisfatória, desconhecida ou questionável. Os componentes da instalação do sistema de água fria não devem transmitir substâncias tóxicas à água ou contaminar a água por meio de metais pesados.”

#### **Requisito: Contaminação biológica da água na instalação de água potável**

O segundo requisito a ser atendido em relação à saúde, higiene e qualidade do ar, conforme exposto na ABNT NBR 15575-6, dispõe que não se deve utilizar nas instalações hidrossanitárias material ou componente que permita o desenvolvimento de bactérias ou outras atividades biológicas, as quais provocam doenças.

Para atender a este requisito deve-se obedecer ao critério **risco de contaminação biológica das tubulações**. Este critério estabelece que todo componente de instalação aparente deve ser fabricado de material lavável e impermeável para evitar a impregnação de sujeira ou desenvolvimento de bactérias ou atividades biológicas. (ABNT NBR 15575-6)

Outro critério a ser atendido em relação ao requisito contaminação biológica da água na instalação de água potável é o **risco de estagnação da água**. Segundo a ABNT NBR 15575-6, os componentes da instalação hidráulica não devem permitir o empoçamento de água.

#### **Requisito: Contaminação da água potável do sistema predial**

O terceiro requisito a ser atendido em relação à saúde, higiene e qualidade do ar, conforme exposto na ABNT NBR 15575-6, dispõe que os Sistemas Hidrossanitários não devem ser passíveis de contaminação por qualquer fonte de poluição ou agentes externos.

O atendimento deste requisito está condicionado ao atendimento do critério **tubulações e componentes de água potável enterrados**. Segundo a ABNT NBR 15575-6 os componentes do sistema de instalação enterrados devem ser protegidos contra a entrada de animais ou corpos estranhos, bem como de líquidos que possam contaminar a água potável, em conformidade com as ABNT NBR 5626 e ABNT NBR 8160.

**Requisito: Contaminação por refluxo de água**

O quarto requisito a ser atendido em relação à saúde, higiene e qualidade do ar, conforme exposto na ABNT NBR 15575-6, dispõe que os Sistemas Hidrossanitários não podem permitir refluxo ou retrossifonagem.

Para atender a este requisito deve-se obedecer ao critério **separação atmosférica**. De acordo com este critério da ABNT NBR 15575-6, a separação atmosférica por ventosas (ou dispositivos quebradores de vácuo) deve atender às exigências da ABNT NBR 5626.

**Requisito: Ausência de odores provenientes da instalação de esgoto**

O quinto requisito a ser atendido em relação à saúde, higiene e qualidade do ar, conforme exposto na ABNT NBR 15575-6, dispõe que as instalações dos Sistemas Hidrossanitários não podem permitir o retorno de gases aos ambientes sanitários.

Em relação à ausência de odores provenientes da instalação de esgoto, o critério a ser atendido é a **estanqueidade aos gases**. Segundo a ABNT NBR 15575-6, o sistema de esgotos sanitários deve ser projetado de forma a não permitir a retrossifonagem ou quebra do selo hídrico.

**Requisito: Contaminação do ar ambiente pelos equipamentos**

O sexto requisito a ser atendido em relação à saúde, higiene e qualidade do ar, conforme exposto na ABNT NBR 15575-6, dispõe que não deve haver possibilidade de contaminação por geração de gás nas instalações dos Sistemas Hidrossanitários.

O critério a ser atendido para este requisito refere-se ao **teor de poluentes**. De acordo com este critério, os ambientes não devem apresentar teor de CO<sub>2</sub> superior a 0,5 %, e de CO superior a 30 ppm.

**12.7 Funcionalidade e acessibilidade dos sistemas hidrossanitários**

Em relação à funcionalidade e acessibilidade a ABNT NBR 15575-6 apresenta três requisitos: funcionamento das instalações de água, funcionamento das instalações de esgoto e funcionamento das instalações de águas pluviais.

### **Requisito: Funcionamento das instalações de água**

De acordo com o primeiro requisito da ABNT NBR 15575-6 relacionado à funcionalidade e acessibilidade, os Sistemas Hidrossanitários devem satisfazer às necessidades de abastecimento de água fria e quente.

Para atender a este requisito, o primeiro critério a ser obedecido é o **dimensionamento da instalação de água fria e quente**. Conforme exposto na ABNT NBR 15575-6, 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.

O segundo critério a ser atendido, referente ao requisito funcionamento das instalações de água é o **funcionamento de dispositivos de descarga**. A ABNT NBR 15575-6 orienta que as caixas e válvulas de descarga devem obedecer ao disposto nas ABNT NBR 15491 e ABNT NBR 15857 no que diz respeito à vazão e volume de descarga.

### **Requisito: Funcionamento das instalações de esgoto**

O segundo requisito da ABNT NBR 15575-6 relacionado à funcionalidade e acessibilidade dispõe que os Sistemas Hidrossanitários devem ser projetados e executados de forma que seja possível coletar e afastar, até a rede pública ou sistema de tratamento e disposição privados, os efluentes gerados pela edificação habitacional.

O critério para atendimento deste requisito é o **dimensionamento da instalação de esgoto**. De acordo a ABNT NBR 15575-6, “o sistema predial de esgoto deve coletar e afastar nas vazões com que normalmente são descarregados os aparelhos sem que haja transbordamento, acúmulo na instalação, contaminação do solo ou retorno a aparelhos não utilizados.”

### **Requisito: Funcionamento das instalações de águas pluviais**

O terceiro requisito da ABNT NBR 15575-6 relacionado à funcionalidade e acessibilidade dos Sistemas Hidrossanitários refere-se ao funcionamento das instalações de águas pluviais, sendo que, de acordo com este requisito, os sistemas hidrossanitários devem ser projetados para possibilitar a coleta e condução da água de chuva.

Para atender a este requisito, a ABNT NBR 15575-6 estabeleceu o critério **dimensionamento de calhas e condutores**. De acordo com este critério, as calhas e condutores devem suportar a vazão de projeto, calculada a partir da intensidade de chuva adotada para a localidade e para um certo período de retorno.

## **12.8 Conforto tátil e antropodinâmico nos Sistemas Hidrossanitários**

### **Requisito: Conforto na operação dos sistemas prediais**

Em relação ao conforto tátil e antropodinâmico, a ABNT NBR 15575-6 apresenta um único requisito referente exclusivamente aos sistemas hidrossanitários. Este requisito é o conforto na operação dos sistemas prediais. De acordo com o disposto nesta Norma, os Sistemas Hidrossanitários devem prover manobras confortáveis e seguras aos usuários.

Para atendimento deste requisito deve-se seguir o exposto no critério **adaptação ergonômica dos equipamentos**, que estabelece que: “as peças de utilização, inclusive registros de manobra, devem possuir volantes ou dispositivos com formato e dimensões que proporcionem torque ou força de acionamento de acordo com as normas de especificação de cada produto, além de serem isentos de rebarbas, asperezas ou ressaltos que possam causar ferimentos.” (ABNT NBR 15575-6)

## **12.9 Sistemas Hidrossanitários: adequação ambiental**

A ABNT NBR 15575-6 estabelece dois requisitos relacionados especificamente a adequação ambiental dos Sistemas Hidrossanitários das edificações habitacionais: uso racional da água e contaminação do solo e do lençol freático.

### **Requisito: Uso racional da água**

De acordo com o proposto para este requisito, nas edificações habitacionais, deve-se reduzir a demanda da água da rede pública de abastecimento e o volume de esgoto conduzido para tratamento sem aumento da probabilidade de ocorrência de doenças ou da redução da satisfação do usuário representada pelas condições estabelecidas na ABNT NBR 15575-6.

O primeiro critério a ser verificado para atendimento deste requisito é o **consumo de água em bacias sanitárias**, que estabelece que as bacias sanitárias devem ser de volume de descarga de acordo com as especificações da ABNT NBR 15097-1.

O segundo critério a ser verificado para atendimento do requisito “uso racional da água” é o **fluxo de água em peças de utilização**. A ABNT NBR 15575-6 recomenda que as peças de utilização possuam vazões que permitam tornar o mais eficiente possível o uso da água nele utilizadas, o que implica na redução do consumo de água a valores mínimos necessários e suficientes para o bom funcionamento dessas peças e para a satisfação das exigências do usuário.

#### **Requisito: Contaminação do solo e do lençol freático**

De acordo com o último requisito apresentado na ABNT NBR 15575-6 referente aos Sistemas Hidrossanitários das edificações habitacionais, é necessário evitar a contaminação do solo ou o lençol freático.

Para atender a este requisito a ABNT NBR 15575-6 estabelece o critério **tratamento e disposição de efluentes**. Conforme disposto neste critério, os sistemas prediais de esgoto sanitário devem estar ligados à rede pública de esgoto ou a um sistema localizado de tratamento e disposição de efluentes, atendendo às Normas Brasileiras pertinentes.



### 13 INCUMBÊNCIAS DOS INTERVENIENTES

As incumbências técnicas de cada um dos intervenientes de uma edificação habitacional encontram-se estabelecidas na ABNT NBR 15575-1 e, caso a caso nas demais partes da Norma de Desempenho. Entretanto, esta Norma faz referência às responsabilidades dos intervenientes estabelecidas na ABNT NBR 5671, que devem ser rigorosamente obedecidas.

De acordo com o Guia Orientativo para Atendimento à Norma ABNT NBR 15575/2013 da Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC, para que se atinja e se mantenha o desempenho pretendido durante o prazo de vida útil de projeto, a Norma de Desempenho das Edificações Habitacionais estabelece incumbências para incorporadores, construtores, projetistas, usuários e outros. Suprime algumas indefinições que existiam, como por exemplo a responsabilidade sobre os levantamentos necessários em terrenos com passivo ambiental.

Em relação ao **fornecedor de insumo, material, componente e/ou sistema**, a ABNT NBR 15575-1 dispõe as seguintes competências: o fornecedor de sistemas deve caracterizar o desempenho de acordo com esta norma. Os fabricantes de produtos, que sem normas brasileiras específicas ou que não tenham seus produtos com o desempenho caracterizado, convém que forneçam resultados comprobatórios do desempenho de seus produtos com base nesta norma ou em normas específicas internacionais ou estrangeiras.

Os **projetistas** devem estabelecer a vida útil projetada (VUP) de cada sistema que compõe a edificação habitacional. De acordo com a ABNT NBR 15575-1, compete ao projetista o papel de especificar materiais, produtos e processos que atendam o desempenho mínimo estabelecido nesta norma com base nas normas prescritivas e no desempenho declarado pelos fabricantes dos produtos a serem empregados em projeto.

Carlos Borges, no artigo "*Desempenho Revisado*", publicado no site [techne.pini.com.br](http://techne.pini.com.br) alerta que os projetistas serão os mais impactados, pois precisarão conceber e projetar as obras pensando no seu comportamento em uso ao longo da vida útil. "Para isso, eles terão de se capacitar no tema e se aprofundar mais nas questões construtivas. Os construtores terão de valorizar mais os projetos." (BORGES, 2013)

A ABNT NBR 15575-1 estabelece também que, quando as normas específicas de produtos não caracterizem desempenho, ou quando não existirem normas específicas, ou quando o fabricante não publicar o desempenho de seu produto, é recomendável ao projetista solicitar informações ao fabricante para balizar as decisões de especificação. Quando forem considerados valores de VUP maiores que os mínimos estabelecidos nesta norma, estes devem constar dos projetos e/ou memorial de cálculo.

De acordo com a ABNT NBR 15575-1, é da incumbência do **incorporador**, de seus prepostos e/ou dos projetistas envolvidos, dentro de suas respectivas competências, e não da empresa construtora, salvo convenção escrita, a identificação dos riscos previsíveis na época do projeto, devendo o incorporador, neste caso, providenciar os estudos técnicos requeridos e alimentar os diferentes projetistas com as informações necessárias. Como riscos previsíveis, exemplifica-se: presença de aterro sanitário na área de implantação do empreendimento, contaminação do lençol freático, presença de agentes agressivos no solo e outros riscos ambientais.

Ao **construtor ou incorporador** cabe elaborar o manual de operação uso e manutenção, ou documento similar, atendendo à ABNT NBR 14037 e ABNT NBR 5674, que deve ser entregue ao proprietário da unidade quando da disponibilização da edificação para uso, cabendo também elaborar o manual das áreas comuns, que deve ser entregue ao condomínio. (ABNT NBR 15575-1)

Ao **usuário** ou seu preposto cabe realizar a manutenção, de acordo com o que estabelece a ABNT NBR 5674 e o Manual de Operação, Uso e Manutenção, ou documento similar.

Neto (2013) salienta que, “torna-se fundamental a incumbência do usuário da edificação, a quem cabe fazer o uso correto, não realizando alterações na sua destinação sem autorização, especialmente nas cargas e solicitações previstas nos projetos originais, além de realizar as manutenções preventivas e corretivas de acordo com os respectivos manuais, efetuando a gestão e registro das ações.” Neto observa que não adianta a edificação ser projetada e construída de acordo com a norma se o seu uso é desvirtuado ou operado inadequadamente.

## 14 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO

De acordo com a ABNT NBR 15575/2013, a avaliação de desempenho busca analisar a adequação ao uso de um sistema ou de um processo construtivo destinado a cumprir uma função, independentemente da solução técnica adotada.

Para atingir esta finalidade, na avaliação do desempenho é realizada uma investigação sistemática baseada em métodos consistentes, capazes de produzir uma interpretação objetiva sobre o comportamento esperado do sistema nas condições de uso definidas. Em função disso, a avaliação do desempenho exige o domínio de uma ampla base de conhecimentos científicos sobre cada aspecto funcional de uma edificação, sobre materiais e técnicas de construção, bem como sobre as diferentes exigências dos usuários nas mais diversas condições de uso. (ABNT NBR 15575/2013)

Para verificação dos requisitos de desempenho previstos na ABNT NBR 15575/2013 deve-se aplicar os respectivos métodos de avaliação explicitados nas suas diferentes partes.

Os métodos de avaliação estabelecidos nesta Norma consideram a realização de ensaios laboratoriais, ensaios de tipo, ensaios em campo, inspeções em protótipos ou em campo, simulações e análise de projetos. A realização de ensaios laboratoriais deve ser baseada nas Normas explicitamente referenciadas, em cada caso, nesta Norma. (ABNT NBR 15575/2013)

A ABNT NBR 15575/2013 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.

Para cada requisito apresentado na ABNT NBR 15575, são apresentados critérios ou premissas a serem atendidas, bem como os métodos de avaliação, quando for o caso. Para todos os critérios incluídos nesta norma, foi estabelecido um nível mínimo de desempenho (**M**), que deve ser obrigatoriamente atingido pelos diferentes elementos e sistemas da construção. Em alguns critérios são indicados outros níveis de desempenho, a saber: intermediário (**I**) e superior (**S**), entretanto, sem caráter obrigatório.

Segundo a ABNT NBR 15575/2013, deve ser elaborado um documento com os resultados da avaliação do sistema, tendo como base os requisitos e critérios desta norma. Este relatório resultante da avaliação de desempenho deve reunir informações que caracterizem o edifício habitacional ou sistema analisado.

## 15 CONSIDERAÇÕES SOBRE CUSTOS

Segundo especialistas do setor da construção civil, a adequação os requisitos de desempenho estabelecidos na ABNT NBR 15.575/2013 deve gerar uma pequena alta nos custos da construção.

O Engenheiro Civil Carlos Rolim Neto no artigo “Nova Norma de Desempenho” publicado no site da revista edificar em 12 de outubro de 2013 observa que:

A NBR 15.575/2013 deve gerar pequena alta nos custos da construção. Isso pode acontecer, inclusive, em empreendimentos de alto padrão que, em geral, cumprem requisitos de qualidade por pressão do público exigente. Para quem atende às normas, o impacto será pequeno. Os empreendimentos de padrão econômico poderão ser mais afetados, já que terão de ser revistos materiais e procedimentos usados neste tipo de obra, porque o custo é o elemento de seleção de sistemas e materiais. Contudo, considerando o total da edificação, desde o investimento inicial, obra e pós-obra, haverá barateamento da construção. (Rolim, 2013)

De acordo com o artigo “Desempenho Revisado” publicado na Revista Técnica em Março de 2013, este acréscimo nos custos pode acontecer até mesmo entre os empreendimentos de alto padrão que, em geral, já cumprem requisitos mínimos de qualidade em diversos itens por pressão do próprio público consumidor, muito mais exigente. "Para quem já atende a todas as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o impacto de custo será pequeno, mas deve existir", afirma Carlos Borges, diretor técnico da construtora Tarjab. Para atingir o nível superior de desempenho, as estimativas variam de 5% a 7% de acréscimo no custo final da obra.

Entretanto, este mesmo artigo destaca que o pesquisador Ercio Thomaz, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) acredita que se for levado em consideração todo o ciclo de vida da obra, incluindo o investimento inicial, o custo de operação e o custo de manutenção, a adequação dos projetos à ABNT NBR 15.575 é fator de barateamento da construção.

Barbara Kelch Monteiro, coordenadora do grupo técnico de normas da Associação Brasileira de Escritórios de Arquitetura (Asbea) salienta que, a curto prazo, os empreendimentos de padrão econômico poderão ser mais impactados, já que terão de ser revistos muitos dos materiais e procedimentos utilizados nesse tipo de obra. "Para aqueles construtores que trabalham com edificações econômicas, em que o custo é o elemento de seleção de sistemas e materiais, as alterações necessárias para o atendimento aos requisitos da nova norma, mesmo que em seus valores mínimos,

poderão aumentar o custo e, conseqüentemente, o valor final das unidades", afirma Bárbara para a Revista Técnica.

Ivanor Fantin Jr., acessor técnico do Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado do Paraná (Sinduscon-PR), relata para Rodnei Corsini na Revista Construção Mercado (Abril de 2013), que, como a norma revisada traz o que já estava na maioria das normas prescritivas e que já eram respeitadas pela maioria das construtoras, a diferença de custo vai ser pequena para as construtoras. Para Fantin serão os projetistas é que terão que enfrentar o desafio de se reeducar para especificar mais detalhadamente em seus projetos.

Já Maria Angélica Covelo Silva, no mesmo artigo da Revista Construção Mercado salienta que um aumento mais significativo de custo só seria justificado por construtoras e produtores que não atuavam em conformidade. Maria Angélica rechaça qualquer dado de aumento de custo porque, segundo ela, ninguém faz essa avaliação seriamente ainda e a maioria dos itens da Norma de Desempenho já são exigências das normas existentes.

Maria Angélica afirma que os itens da norma que podem trazer aumento em relação às práticas originais são muito específicos, como o aumento da espessura da laje para garantir conforto acústico. No mercado constroem-se lajes, às vezes, com oito centímetros – o que garante a função estrutural mínima. Mas para o novo parâmetro de isolamento acústico, essa espessura é insuficiente. “Mas é muito prematuro falar em valores de aumento de custo”. (Corsini 2013)

## **16 CONSIDERAÇÕES SOBRE ASPECTOS JURÍDICOS DA NORMA DE DESEMPENHO**

Por representar um documento importante no cenário da Construção Civil brasileira, a ABNT NBR 15575/2013 será instrumento de parametrização de balizamento das questões judiciais e da legitimação das responsabilidades referentes aos intervenientes em todo o processo de construção das edificações habitacionais.

Daí surge a necessidade de melhor compreender os aspectos legais no que diz respeito ao cumprimento das exigências propostas nesta norma. É importante destacar que a ABNT NBR 15 575/ 2013 é uma Norma Técnica, que tem natureza diferente das Normas Jurídicas, entretanto, estas normas adquirem força obrigatória devido às leis que as determinam.

Segundo o Guia Orientativo para Atendimento a ABNT NBR 15575/2013, da Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC - as leis dão força obrigatória às Normas Técnicas ou estabelecem conseqüências para o seu descumprimento. Assim, a observância da Norma de Desempenho, bem como das demais Normas Técnicas, decorre de determinações contidas no Código Civil, no Código de Defesa do Consumidor, em Códigos de Obras, em leis especiais, Códigos de Ética Profissional etc.

Desta forma, percebe-se que, além de obrigatórias por força das leis que assim determinam, as normas técnicas devem ser cumpridas pelos profissionais da área técnica também por dever ético-profissional.

Segundo o Advogado Carlos Pinto Del Mar, em entrevista para a Revista Construção Mercado (Editora Pini) de Junho de 2013, para o Direito, o atendimento às normas técnicas é uma presunção. Se as normas tiverem sido obedecidas, há presunção de regularidade. Se as normas não tiverem sido obedecidas, há presunção de irregularidade.

Del Mar também salienta que a ABNT NBR 15575/2013 estabelece requisitos mínimos de desempenho que devem ser atendidos pela edificação quando em uso, os quais servirão de parâmetros para aferir a qualidade da construção e nortearão tanto as reclamações como as verificações que forem feitas. Isso tudo com uma base técnica. O

advogado também esclarece que os requisitos técnicos estabelecidos pela Norma de Desempenho poderão sim ser exigidos das construtoras e incorporadoras, mas somente em relação às obras cujos projetos de construção foram protocolados depois da entrada em vigor da norma, ou seja, em 19 de julho de 2013, e servirão de base para as perícias que forem feitas, inclusive judiciais.

O não cumprimento da norma pode trazer consequências diversas, como reclamações na esfera civil, tais como o não recebimento da obra por parte do cliente, ou redução do preço ou custo, por desvalorização ou ajustes que devem ser feitos na construção para enquadrá-la nos padrões técnicos. Pode haver também riscos na esfera criminal, se houver violação a preceitos de segurança estabelecidos na norma e se dela resultarem vítimas. (Del Mar 2013)

A verificação de atendimento aos requisitos da Norma será feita pelos interessados – proprietários, usuários, consumidores de um modo geral – e poderá ser necessária sua comprovação, a qualquer momento futuro, em caso de dúvida ou discussão sobre a qualidade da construção e o cumprimento de obrigações para apurar responsabilidades, seja no tocante aos projetos, seja quanto à qualidade de execução da construção. Daí a importância de manter em arquivo, durante os prazos de vida útil, os projetos, contratos, atas de decisões e demais documentos referentes à obra. (CBIC 2013)

Em relação à verificação de atendimento aos requisitos, o Guia Orientativo para Atendimento a ABNT NBR 15575/2013 esclarece que não compete às Prefeituras Municipais, quando examinam um projeto de construção, verificar se a construção atende, ou não, às Normas Técnicas. As aprovações, em regra, se resumem a restrições edilícias e índices urbanísticos.

Caso seja necessário a realização de ensaios, o advogado Carlos Pinto Del Mar (2013) explica que o custo deve ser arcado pelo interessado. Se a construtora desejar comprovar a qualidade de seu produto, deve arcar com os custos. Caso se trate de demanda judicial, o juiz decidirá a quem cabe o ônus da prova e a cobertura dos custos.

Em artigo especial para o *Estado de Minas*, publicado na internet, o engenheiro e advogado Francisco Maia Neto, observa que uma questão que ganhou enorme importância refere-se aos prazos de garantia para os diversos sistemas da edificação, discriminados na Norma de Desempenho, fruto de consenso entre diversos segmentos



da sociedade, representando entidades, fabricantes, construtores, agentes financeiros, peritos, consumidores e poder público.

De acordo com Neto (2013) o reparo de falhas nesse período caberá ao construtor ou incorporador, salvo se originário de mau uso, falta de manutenção, ato de terceiros, caso fortuito ou força maior e, após expirado esse prazo, a responsabilidade deverá ser apurada. Esses prazos encontram-se detalhados em norma, não só para os sistemas, mas em alguns casos estendidos aos elementos e componentes, recomendando-se às empresas que os adotem.

Outra consideração importante é feita por Del Mar (2013), quando observa que “uma norma técnica não tem força jurídica para impor coercitivamente prazos de garantia. No caso não se trata de imposição, mas de prazos que estão recomendados na norma devido às características dos produtos, associadas a um critério de tempo que a comissão de estudos adotou.” Para Del Mar, os prazos de garantia recomendados pela norma serão adotados pelas empresas construtoras e incorporadoras uma vez que são estabelecidos pelo meio técnico competente, em benefício dos consumidores.

Del Mar (2013) também ressalta que existem alguns prazos de garantia recomendados pela norma ABNT NBR 15575/2013 que são superiores a prazos de reclamações estabelecidos no Código Civil. Segundo o advogado, a questão é que o Código Civil é genérico, enquanto aqui se trata de uma norma específica para as edificações, elaborada com base em novos conceitos técnicos, por profissionais e entidades ligadas ao setor de construção.

“A Lei não estabelece e nem teria condições de estabelecer prazos de garantia para todos os produtos que existem. A garantia que a lei estabelece é no tocante aos prazos para reclamação. A única exceção é a construção civil, para a qual o artigo 168 do Código Civil estabelece o prazo de garantia de cinco anos, mas isso não se aplica a todos os componentes da edificação, apenas à solidez, segurança e condições de habitabilidade. Ocorre que os fabricantes, de modo geral, concedem eles próprios prazos de garantia para os seus produtos espontaneamente (em geral por questões de concorrência), que são denominados prazos de garantia contratual, porque não derivam da lei, mas do contrato de fornecimento”. (Del Mar 2013)

É importante também destacar alguns esclarecimentos a respeito da vida útil de projeto, uma vez que este é um conceito inédito nas Normas Brasileiras. Estes esclarecimentos

constam no Guia Orientativo para Atendimento a ABNT NBR 15575/2013, que destaca que:

- A vida útil de projeto não pode ser confundida com o tempo de vida útil, durabilidade e prazo de garantia, legal ou contratual (CBIC 2013)
- A VUP é uma estimativa teórica do tempo que compõe o tempo de vida útil. O tempo de VU pode ser ou não atingido em função da eficiência e registro das manutenções, de alterações no entorno da obra, fatores climáticos etc. (CBIC 2013)
- Decorridos 50% dos prazos da VUP, desde que não exista histórico de necessidade de intervenções significativas, considera-se atendido o requisito de VUP, salvo prova objetiva em contrário. (CBIC 2013)

## 17 CONCLUSÃO

A ABNT NBR 15575/2013 representa um marco histórico na Construção Civil brasileira. Esta norma visa alavancar tecnicamente a qualidade nas edificações ao estabelecer parâmetros e diretrizes para a avaliação do desempenho de imóveis habitacionais de forma a atender as exigências dos usuários.

Esta norma passou por um longo processo de revisão, que foi extremamente importante para que houvesse mais clareza em relação aos requisitos e critérios e maior abrangência ao englobar todas as edificações habitacionais, independentemente da quantidade de pavimentos. Embora sua exigibilidade seja aplicada somente às edificações habitacionais protocolizadas a partir de 19 de julho de 2013, com a Norma de Desempenho um novo olhar será lançado sobre as construções de modo geral, com resultados significativos, principalmente a longo prazo.

Os requisitos e critérios de desempenho apresentados buscam garantir que as edificações habitacionais atinjam o nível mínimo de desempenho necessário em relação às exigências dos usuários relacionadas à segurança, habitabilidade e sustentabilidade.

É sabido que uma Norma Regulamentar não configura uma lei. Entretanto estas normas adquirem força legal devido às leis que assim as determinam, como, por exemplo, o próprio Código de Defesa do Consumidor. Ademais o bom senso e dever ético profissional são fatores suficientes para incentivar o atendimento aos requisitos da ABNT NBR 15575/2013, além do fato de que a norma será importante instrumento para nortear decisões judiciais em ocasião de demandas jurídicas.

Em relação aos requisitos apresentados na Norma de Desempenho, observa-se que o atendimento dos mesmos já representa uma realidade para as construtoras que usualmente atendem o disposto nas normas prescritivas. Assim sendo, pode-se dizer que a adequação às exigências desta norma não deverá acarretar custos elevados para obras destas construtoras, embora seja inevitável o aumento dos custos relacionados aos projetos e elementos específicos.

Destacam-se na ABNT NBR 15575/2013 a abordagem de assuntos não explorados anteriormente em outras Normas prescritivas específicas, como a durabilidade dos

sistemas, a manutenibilidade da edificação, o conforto tátil e antropodinâmico dos usuários e o reconhecimento de sistemas construtivos que ainda não são normalizados no país, sendo que para estes, a norma recomenda e referencia as normas internacionais inerentes aos mesmos, para que atinjam o desempenho exigido para as construções tradicionais.

Desta forma, conforme disposto na própria Norma de Desempenho, objetiva-se incentivar e balizar o desenvolvimento tecnológico, além de orientar a avaliação da eficiência técnica e econômica das inovações tecnológicas.

Por fim, pode-se dizer que para atender às novas exigências para a Construção Civil, de modo especial às edificações habitacionais e permanecer por longo tempo no mercado é necessário se adequar à ABNT NBR 15.575/13. O impacto da Norma de Desempenho na construção civil não será imediato, porém, a médio prazo os próprios usuários serão fiscais da tão almejada qualidade nas edificações nacionais.

## 18 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 15575: Edificações Habitacionais – Desempenho*, Rio de Janeiro, 2013.

CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção. *Desempenho de edificações habitacionais: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013*. Fortaleza: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.

CORSINI, Rodnei. *Norma de Desempenho. Demorou, mas chegou*. Construção Mercado, São Paulo: Pini, ano 66, nº 141, p. 50 – 53, Abr. 2013.

DEL MAR, Carlos Pinto. Entrevista para Juliana Nakamura. *Desempenho de Edificações na Justiça*. Construção Mercado, São Paulo: Pini, ano 66, nº 143, p. 12 – 17, Jun. 2013.

NAKAMURA, Juliana. *Norma de Desempenho. Parte 2 Comentada*. Técnica, São Paulo: Pini, Edição Especial, p. 4 – 7, Ago. 2013.

BALCONI, Lucas Ruiz. Novas Regras para o Setor da Construção Civil. Disponível em: < <http://jus.com.br>>. Acesso em: 27 dezembro 2013.

BORGES, Carlos. Normas e Legislação. Desempenho revisado. Disponível em: < <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/192/artigo288027-2.aspx> >. Acesso em: 26 dezembro 2013.

NETO, Francisco Maia. Norma de Desempenho. Incumbências. Disponível em: < [http://es.lugarcerto.com.br/app/401,41/2013/06/24/interna\\_franciscomaia,47348/norma-de-desempenho-incumbencias.shtml](http://es.lugarcerto.com.br/app/401,41/2013/06/24/interna_franciscomaia,47348/norma-de-desempenho-incumbencias.shtml) >. Acesso em: 15 janeiro 2014.

NETO, Francisco Maia. Norma de Desempenho. Aspectos Jurídicos. Disponível em: < [http://es.lugarcerto.com.br/app/401,41/2013/09/30/interna\\_franciscomaia,47564/norma-de-desempenho-aspectos-juridicos-1-parte.shtml](http://es.lugarcerto.com.br/app/401,41/2013/09/30/interna_franciscomaia,47564/norma-de-desempenho-aspectos-juridicos-1-parte.shtml) >. Acesso em: 15 janeiro 2014.

ROLIM, Carlos Neto. Revista Edificar. Nova Norma de Desempenho. Disponível em: < <http://revistaedificar.com.br/blog/13> >. Acesso em: 13 janeiro 2014.

## 19 ANEXO

### REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Normas técnicas a serem consultadas para aplicação da NBR 15575

(Fonte: *Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013*)

ABNT NBR 5382, *Verificação de iluminância de interiores*

ABNT NBR 5410, *Instalações elétricas de baixa tensão*

ABNT NBR 5413, *Iluminância de interiores*

ABNT NBR 5419, *Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas*

ABNT NBR 5626, *Instalação predial de água fria*

ABNT NBR 5628, *Componentes construtivos estruturais – Determinação da resistência ao fogo*

ABNT NBR 5629, *Execução de tirantes ancorados no terreno*

ABNT NBR 5642, *Telha de fibrocimento – Verificação da impermeabilidade*

ABNT NBR 5648, *Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos*

ABNT NBR 5649, *Reservatório de fibrocimento para água potável – Requisitos*

ABNT NBR 5671, *Participação dos intervenientes em serviços e obras de engenharia e arquitetura*

ABNT NBR 5674, *Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção*

ABNT NBR 5688, *Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos*

ABNT NBR 6118, *Projeto de estruturas de concreto – Procedimento*

ABNT NBR 6120, *Cargas para o cálculo de estruturas de edificações*

ABNT NBR 6122, *Projeto e execução de fundações*

ABNT NBR 6123, *Forças devidas ao vento em edificações*

ABNT NBR 6136, *Blocos vazados de concreto simples para alvenaria – Requisitos*

ABNT NBR 6479, *Portas e vedadores – Determinação da resistência ao fogo*

ABNT NBR 6488, *Componentes de construção – Determinação da condutância e transmitância térmica – Método da caixa quente protegida*

260

ABNT NBR 6565, *Elastômero vulcanizado – Determinação do envelhecimento acelerado em estufa*

ABNT NBR 7190, *Projeto de estruturas de madeira*

ABNT NBR 7198, *Projeto e execução de instalações prediais de água quente*

ABNT NBR 7213, *Agregados leves para concreto isolante térmico*

ABNT NBR 7229, *Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos*

ABNT NBR 7398, *Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente – Verificação da aderência do revestimento – Método de ensaio*

ABNT NBR 7400, *Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio*

ABNT NBR 7542, *Tubo de cobre médio e pesado, sem costura, para condução de água*

ABNT NBR 7686, *Revestimentos têxteis de piso*

ABNT NBR 8044, *Projeto geotécnico – Procediment*

ABNT NBR 8094, *Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição à névoa salina – Método de ensaio*

ABNT NBR 8096, *Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre – Método de ensaio*

ABNT NBR 8160, *Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução*

ABNT NBR 8220, *Reservatório de poliéster, reforçado com fibra de vidro, para água potável para abastecimento de comunidades de pequeno porte – Especificação*

ABNT NBR 8491, *Tijolo maciço de solo-cimento – Especificação*

ABNT NBR 8521, *Emulsões asfálticas com fibras de amianto para impermeabilização – Especificação*

ABNT NBR 8545, *Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos – Procedimento*

ABNT NBR 8660, *Revestimento de piso – Determinação da densidade crítica de fluxo de energia térmica – Método de ensaio*

ABNT NBR 8681, *Ações e segurança nas estruturas – Procedimento*

ABNT NBR 8800, *Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios*

ABNT NBR 8810, *Revestimentos têxteis de piso – Determinação da resistência à abrasão*

ABNT NBR 8949, *Paredes de alvenaria estrutural – Ensaio à compressão simples – Método de ensaio*

ABNT NBR 9050, *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*

ABNT NBR 9062, *Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado*

ABNT NBR 9077, *Saídas de emergência em edifícios*

ABNT NBR 9227, *Véu de fibras de vidro para impermeabilização – Especificação*

ABNT NBR 9228, *Feltros asfálticos para impermeabilização – Especificação*

ABNT NBR 9229, *Mantas de butil para impermeabilização – Especificação*

ABNT NBR 9230, *Vermiculita expandida – Especificação*

ABNT NBR 9442, *Materiais de construção – Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante – Método de ensaio*

ABNT NBR 9457, *Ladrilho hidráulico – Especificação*

ABNT NBR 9574, *Execução de impermeabilização*

ABNT NBR 9575, *Impermeabilização – Seleção e projeto*

ABNT NBR 9685, *Emulsão asfáltica para impermeabilização*

ABNT NBR 9686, *Solução e emulsão asfálticas empregadas como material de imprimação na impermeabilização*

ABNT NBR 9688, *Isolantes térmicos de lã cerâmica – Mantas – Especificação*

ABNT NBR 9690, *Impermeabilização – Mantas de cloreto de polivinila (PVC)*

ABNT NBR 9909, *Isolantes térmicos de lã cerâmica – Painéis – Especificação*

ABNT NBR 9910, *Asfaltos modificados para impermeabilização sem adição de polímeros – Características de desempenho*

ABNT NBR 9952, *Manta asfáltica para impermeabilização*

ABNT NBR 10151, *Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento*

ABNT NBR 10152, *Níveis de ruído para conforto acústico – Procedimento*

ABNT NBR 10281, *Torneira de pressão – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 10283, *Revestimentos eletrolíticos de metais e plásticos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 10404, *Isolantes térmicos de lã cerâmica – Flocos – Especificação*

ABNT NBR 10412, *Isolantes térmicos de lã de vidro – Feltros de lamelas – Especificação*

ABNT NBR 10540, *Aquecedores de água a gás tipo acumulação – Terminologia*

ABNT NBR 10636, *Paredes divisórias sem função estrutural – Determinação da resistência ao fogo – Método de ensaio*

ABNT NBR 10821-3, *Esquadrias externas para edificações – Parte 3: Métodos de ensaio*

ABNT NBR 10834, *Bloco vazado de solo-cimento sem função estrutural – Especificação*

ABNT NBR 10844, *Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento*

ABNT NBR 10898, *Sistema de iluminação de emergência*

ABNT NBR 11173, *Projeto e execução de argamassa armada – Procedimento*

ABNT NBR 11358, *Painéis termoisolantes à base de lã de vidro – Especificação*

ABNT NBR 11360, *Isolantes térmicos de lã de vidro – Flocos – Especificação*

ABNT NBR 11361, *Mantas termoisolantes à base de lã de vidro – Especificação*

ABNT NBR 11362, *Feltros termoisolantes à base de lã de vidro – Especificação*

ABNT NBR 11364, *Painéis termoisolantes à base de lã de rocha – Especificação*

ABNT NBR 11535, *Misturadores para pia de cozinha tipo mesa – Especificação*

ABNT NBR 11626, *Isolantes térmicos de lã de rocha – Flocos – Especificação*

ABNT NBR 11675, *Divisórias leves internas moduladas – Verificação da resistência a impactos – Métodos de ensaio*

ABNT NBR 11678, *Divisórias leves internas moduladas – Verificação do comportamento sob ação de cargas provenientes de peças suspensas – Método de ensaio*



ABNT NBR 11681, *Divisórias leves internas moduladas – Procedimento*

ABNT NBR 11682, *Estabilidade de encostas*

ABNT NBR 11722, *Feltros termoisolantes à base de lã de rocha – Especificação*

ABNT NBR 11752, *Materiais celulares de poliestireno para isolamento térmico na construção civil e refrigeração industrial*

ABNT NBR 11778, *Aparelhos sanitários de material plástico – Especificação*

ABNT NBR 11797, *Mantas de etileno-propileno-dieno monômero (EPDM) para impermeabilização – Especificação*

ABNT NBR 11815, *Misturadores para pia de cozinha tipo parede – Especificação*

ABNT NBR 12090, *Chuveiros elétricos – Determinação da corrente de fuga – Método de ensaio*

ABNT NBR 12450, *Pia monolítica de material plástico – Dimensões – Padronização*

ABNT NBR 12451, *Cuba de material plástico para pia – Dimensões – Padronização*

ABNT NBR 12483, *Chuveiros elétricos – Padronização*

ABNT NBR 12693, *Sistemas de proteção por extintores de incêndio*

ABNT NBR 12722, *Discriminação de serviços para construção de edifícios – Procedimento*

ABNT NBR 13047, *Isolante térmico de lã de rocha – Mantas flexíveis com suporte de tela metálica*

ABNT NBR 13103, *Instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Requisitos*

ABNT NBR 13121, *Asfalto elastomérico para impermeabilização*

ABNT NBR 13206, *Tube de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluidos – Requisitos*

ABNT NBR 13210, *Reservatório de poliéster reforçado com fibra de vidro para água potável – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 13281, *Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos*

ABNT NBR 13321, *Membrana acrílica para impermeabilização*

ABNT NBR 13434-1, *Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 1: Princípios de projeto*

ABNT NBR 13434-2, *Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores*

ABNT NBR 13438, *Blocos de concreto celular autoclavado – Especificação*

ABNT NBR 13466, *Registro do tipo ferrule em ligas de cobre para ramal predial*

ABNT NBR 13523, *Central de gás liquefeito de petróleo – GLP*

ABNT NBR 13528, *Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Determinação da resistência de aderência à tração*

ABNT NBR 13531, *Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas*

ABNT NBR 13532, *Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura*

ABNT NBR 13571, *Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios – Especificação*

ABNT NBR 13713, *Instalações hidráulicas prediais – Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 13714, *Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio*

ABNT NBR 13724, *Membrana asfáltica para impermeabilização com estrutura moldada a quente*

ABNT NBR 13818, *Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios*

ABNT NBR 13858-1, *Telhas de concreto – Parte 1: Projeto e execução de telhados*

ABNT NBR 13858-2, *Telhas de concreto – Parte 2: Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 13969, *Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação*

ABNT NBR 14011, *Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas – Requisitos*

ABNT NBR 14016, *Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas – Determinação da corrente de fuga – Método de ensaio*

ABNT NBR 14037, *Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos*

ABNT NBR 14121, *Ramal predial – Registro tipo macho em ligas de cobre – Requisitos*

ABNT NBR 14162, *Aparelhos sanitários – Sifão – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 14323, *Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio – Procedimento*

ABNT NBR 14390, *Misturador para lavatório – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 14432, *Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento*

ABNT NBR 14534, *Torneira de boia para reservatórios prediais de água potável – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 14580, *Instalações em saneamento – Registro de gaveta PN 16 em liga de cobre – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 14718, *Guarda-corpos para edificação*

ABNT NBR 14762, *Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio*

ABNT NBR 14799, *Reservatório com corpo em polietileno, com tampa em polietileno ou em polipropileno, para água potável, de volume nominal até 2 000 L (inclusive) – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 14800, *Reservatório com corpo em polietileno, com tampa em polietileno ou em polipropileno, para água potável, de volume nominal até 2 000 L (inclusive) – Instalação em obra*

ABNT NBR 14833-1, *Revestimento de pisos laminados melamínicos de alta resistência – Parte 1: Requisitos, características, classes e métodos de ensaio*

ABNT NBR 14851-1, *Revestimentos de pisos – Mantas (rolos) e placas de linóleo – Parte 1: Classificação e requisitos*

ABNT NBR 14863, *Reservatório de aço inoxidável para água potável*

ABNT NBR 14877, *Ducha higiênica – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 14878, *Ligações flexíveis para aparelhos hidráulicos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 14913, *Fechadura de embutir – Requisitos, classificação e métodos de ensaio*

ABNT NBR 14917-1, *Revestimentos resilientes para pisos – Manta (rolo) ou placa (régua) vinílica flexível heterogênea em PVC – Parte 1: Requisitos, características e classes*

ABNT NBR 14930, *Não tecidos – Desprendimento de partículas – Linting*

ABNT NBR 14974-2, *Bloco sílico-calcário para alvenaria – Parte 2: Procedimentos para execução de alvenaria*

ABNT NBR 15097-2, *Aparelhos sanitários de material cerâmico – Parte 2: Procedimento para instalação*

ABNT NBR 15200, *Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio*

ABNT NBR 15206, *Instalações hidráulicas prediais – Chuveiros ou duchas – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 15210-1, *Telha ondulada de fibrocimento sem amianto e seus acessórios – Parte 1: Classificação e requisitos*

ABNT NBR 15215-1, *Iluminação natural – Parte 1: Conceitos básicos e definições*

ABNT NBR 15215-2, *Iluminação natural – Parte 2: Procedimentos de cálculo para a estimativa da disponibilidade de luz natural*

ABNT NBR 15215-3, *Iluminação natural – Parte 3: Procedimento de cálculo para a determinação da iluminação natural em ambientes internos*

ABNT NBR 15215-4, *Iluminação natural – Parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações – Método de medição*

ABNT NBR 15220-1, *Desempenho térmico de edificações – Parte 1: Definições, símbolos*

ABNT 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*

ABNT NBR 15220-3, *Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social*

ABNT NBR 15220-4, *Desempenho térmico de edificações – Parte 4: Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo princípio da placa quente protegida*

ABNT NBR 15220-5, *Desempenho térmico de edificações – Parte 5: Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo método fluximétrico*

ABNT NBR 15267, *Instalações hidráulicas prediais – Misturador monocomando*

*para lavatório – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 15270-2, *Componentes cerâmicos – Parte 2: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural – Terminologia e requisitos*

ABNT NBR 15319, *Tubos de concreto, de seção circular, para cravação – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 15423, *Válvulas de escoamento – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 15491, *Caixa de descarga para limpeza de bacias sanitárias – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 15526, *Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais – Projeto e execução*

ABNT NBR 15575-1, *Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais*

ABNT NBR 15575-2, *Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais*

ABNT NBR 15575-3, *Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos*

ABNT NBR 15575-4, *Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE*

ABNT NBR 15575-5, *Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas*

ABNT NBR 15575-6, *Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários*

ABNT NBR 15705, *Instalações hidráulicas prediais – Registro de gaveta – Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 15758-2 - *Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall - Projeto e procedimentos executivos para montagem. Parte 2: Requisitos para sistemas usados como forros*

ABNT NBR 15812-1, *Alvenaria estrutural — Blocos cerâmicos - Parte 1: Projetos*

ABNT NBR 15812-2, *Alvenaria estrutural — Blocos cerâmicos - Parte 2: Execução e controle de obras*

ABNT NBR 15813-1, *Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria Parte 1: Tubos de polipropileno copolímero random (PP-R) tipo 3 – Requisitos*

ABNT NBR 15813-2, *Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria Parte 2: Conexões de polipropileno copolímero random (PP-R) tipo 3 – Requisitos*

ABNT NBR 15813-3, *Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria Parte 3: Tubos e conexões de polipropileno copolímero random (PP-R) tipo 3 – Montagem, instalação, armazenamento e manuseio*

ABNT NBR 15857, *Válvula de descarga para limpeza de bacias sanitárias – Requisitos*

*e métodos de ensaio*

ABNT NBR 15884-1, *Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria – Policloreto de vinila clorado (CPVC) Parte 1: Tubos – Requisitos*

ABNT NBR 15884-2, *Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria – Policloreto de vinila clorado (CPVC) Parte 2: Conexões – Requisitos*

ABNT NBR 15884-3, *Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria – Policloreto de vinila clorado (CPVC) Parte 3: Montagem, instalação, armazenamento e manuseio*

ABNT NBR 15930-2, *Portas de madeira para edificações – Parte 2: Requisitos*

ABNT NBR 15939-1, *Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria – Polietileno reticulado (PE-X) – Parte 1: Requisitos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 15939-2, *Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria – Polietileno reticulado (PE-X) – Parte 2: Procedimentos para projeto*

ABNT NBR 15939-3, *Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria – Polietileno reticulado (PE-X) – Parte 3: Procedimentos para instalação*

ABNT NBR 15961-1, *Alvenaria estrutural - blocos de concreto - Parte 1 - Projeto*

ABNT NBR 15961-2, *Alvenaria estrutural - blocos de concreto - Parte 2 - Execução e controle de obras*

ABNT NBR 17240, *Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos*

ABNT NBR ISO 105-A02, *Têxteis – Ensaio de solidez da cor – Parte A02: Escala cinza para avaliação da alteração da cor*

ISO 140-4, *Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms*

ISO 140-5, *Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 5: Field measurements of airborne sound insulation of façade elements and façades*

ISO 140-7, *Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 7: Field measurements of impact sound insulation of floors*

ISO 717-1, *Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of buildings elements – Part 1: Airborne sound insulation*

ISO 717-2, *Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of buildings elements – Part 2: Impact sound insulation*

ISO 1182, *Reaction to fire tests for products – Non-combustibility test*

ISO 3585, *Borosilicate glass 3.3 – Properties*

ISO 6944-1, *Fire containment – Elements of building construction – Part 1: Ventilation*

ducts

ISO 7726, *Ergonomics of the thermal environment – Instruments for measuring physical quantities*

ISO 8302, *Thermal insulation – Determination of steady-state thermal resistance and related properties – Guarded hot plate apparatus*

ISO 10052, *Acoustics – Field measurements of airborne and impact sound insulation and of service equipment sound – Survey method*

ISO 10140-2, *Acoustics – Laboratory measurement of sound insulation of building elements – Part 2: Measurement of airborne sound insulation*

ISO 11925-2, *Reaction to fire tests – Ignitability of products subjected to direct impingement of flame – Part 2: Single-flame source test*

ISO 15686-1, *Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 1: General principles and framework*

ISO 15686-2, *Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 2: Service life prediction procedures*

ISO 15686-3, *Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 3: Performance audits and reviews*

ISO 15686-5, *Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 5: Life cycle costing*

ISO 15686-6, *Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 6: Procedures for considering environmental impacts*

ISO 15686-7, *Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 7: Performance evaluation for feedback of service life data from practice*

ISO 16032, *Acoustics – Measurement of sound pressure level from service equipment in buildings – Engineering method*

UNE – EN 410 – 1998, *Vidrio para la edificación – Determinación de las características luminosas y solares de los acristalamientos*

UNE – EN 12898, *Vidrio para la edificación – Determinación de la emisividad*

EN 13823, *Reaction to fire tests for building products – Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item*

ENV 1187, *Test method for external fire performance to roofs*

ANSI/ASHRAE 74, *Method of Measuring Solar-Optical Properties of Materials*

ASHRAE Standard 140, *American Society Of Heating, Refrigerating And Airconditioning Engineers. New ASHRAE standard aids in evaluating energy analysis programs: Standard 140-2007*

ASTM C177, *Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus*

ASTM C351-92B, *Standard Test Method for Mean Specific Heat of Thermal Insulation*

ASTM C518, *Standard Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties*

*by Means of the Heat Flow Meter Apparatus*

ASTM C1371-04, *Standard test method for determination of emittance of materials near room temperature using portable emissometers.*

ASTM D1413-07, *Standard Test Method for Wood Preservatives by Laboratory Soil-Block Cultures*

ASTM D2939-03, *Standard test methods for emulsified bitumens used as protective coatings*

ASTM E96-00e1, *Standard test method for water vapor transmission of materials (Desiccant method)*

ASTM E424-71, *Standard Test Methods for Solar Energy Transmittance and Reflectance (Terrestrial) of Sheet Materials*

ASTM E662, *Standard test method for specific optical density of smoke generated by solid materials*

ASTM G154-06, *Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials*

ASTM G155-05a, *Standard practice for operating xenon arc light apparatus for exposure of non-metallic materials*

BS 7453, *Guide to durability of buildings and building elements, products and components*

BS EN 13823, *Reaction to fire tests for building products. Building Products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item*

JIS A 1423, *Simplified test method for emissivity by infrared radio meter*

Eurocode 2, *Design of concrete structures*

Eurocode 3, *Design of steel structures*

Eurocode 4, *Design of composite steel and concrete structures*

Eurocode 5, *Design of timber structures*

Eurocode 6, *Design of masonry structures*

Eurocode 9, *Design of aluminium structures*

ANSI/ASHRAE 74:1988, *Method of measuring solar-optical properties of materials*

Uniform Building Code Standard 26-3 (UBC 26-3), *Room fire test standard for interior of foam plastic systems*