

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15575-1

Segunda edição
12.11.2010

Válida a partir de
12.12.2010

**Edifícios habitacionais de até cinco
pavimentos — Desempenho
Parte 1: Requisitos gerais**

*Residential buildings up to five-storied – Performance
Part 1: General requirements*

USO EXCLUSIVO
MP-SP
Procuradoria Geral da Justiça
(PROIBIDA A REPRODUÇÃO)

ICS 91.040.01

ISBN 978-85-07-02382-1



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 15575-1:2010
52 páginas

© ABNT 2010

USO EXCLUSIVO
MP-SP
Procuradoria Geral da Justiça
(PROIBIDA A REPRODUÇÃO)

© ABNT 2010

Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito pela ABNT.

ABNT

Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar

20031-901 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: + 55 21 3974-2300

Fax: + 55 21 3974-2346

abnt@abnt.org.br

www.abnt.org.br

Sumário

Página

Prefácio.....	vii
Introdução	viii
1 Escopo	1
2 Referências Normativas.....	1
3 Termos e definições	4
4 Exigências do usuário.....	8
4.1 Generalidades	8
4.2 Segurança	8
4.3 Habitabilidade	8
4.4 Sustentabilidade.....	8
4.5 Nível de desempenho.....	8
5 Incumbências dos intervenientes.....	9
5.1 Generalidades	9
5.2 Projetista e contratante.....	9
5.3 Construtor e incorporador.....	9
5.4 Usuário.....	9
6 Avaliação de desempenho	9
6.1 Generalidades	9
6.2 Avaliação do desempenho	10
6.2.1 Generalidades	10
6.2.2 Relatório da avaliação.....	10
6.3 Diretrizes para implantação e entorno	10
6.3.1 Implantação.....	10
6.3.2 Entorno	10
6.3.3 Segurança e estabilidade	11
6.4 Métodos de avaliação do desempenho.....	11
6.5 Amostragem.....	11
6.6 Relação entre Normas.....	11
6.7 Documento com os resultados da avaliação do sistema.....	11
7 Desempenho estrutural.....	12
7.1 Generalidades	12
7.2 Requisito – Estabilidade e resistência estrutural.....	12
7.2.1 Critério – Estado-limite último	12
7.2.2 Métodos de avaliação.....	12
7.2.3 Premissas de projeto	13
7.3 Requisito – Deformações, fissurações ocorrência de outras falhas	13
7.3.1 Critério – Estados-limites de serviço	13
7.3.2 Métodos de avaliação.....	13
7.3.3 Premissas de projeto	13
8 Segurança contra incêndio	13
8.1 Generalidades	13
8.2 Requisito – Dificultar o princípio do incêndio.....	14
8.2.1 Critérios para dificultar o princípio do incêndio	14
8.2.2 Métodos de avaliação da segurança relativa ao princípio do incêndio.....	14
8.2.3 Premissas de projeto	14
8.3 Requisito – Facilitar a fuga em situação de incêndio.....	14
8.3.1 Critério – Rotas de fuga	14
8.3.2 Métodos de avaliação.....	14
8.4 Requisito – Dificultar a inflamação generalizada.....	14

ABNT NBR 15575-1:2010

8.4.1	Critério – Propagação superficial de chamas	15
8.4.2	Métodos de avaliação da segurança à inflamação generalizada de incêndio	15
8.5	Requisito – Dificultar a propagação do incêndio	15
8.5.1	Critérios	15
8.5.2	Métodos de avaliação	15
8.6	Requisito – Segurança estrutural	15
8.6.1	Minimizar o risco de colapso estrutural	15
8.6.2	Métodos de avaliação	16
8.7	Requisito – Sistema de extinção e sinalização de incêndio	16
8.7.1	Critério – Equipamentos de extinção, sinalização e iluminação de emergência	16
8.7.2	Métodos de avaliação	16
9	Segurança no uso e na operação	16
9.1	Generalidades	16
9.2	Requisito – Segurança na utilização do imóvel	16
9.2.1	Critério – Segurança na utilização dos sistemas	16
9.2.2	Método de avaliação	16
9.2.3	Premissas de projeto	17
9.3	Requisito – Segurança das instalações	17
9.3.1	Segurança na utilização das instalações	17
9.3.2	Método de avaliação	17
10	Estanqueidade	17
10.1	Generalidades	17
10.2	Requisito – Estanqueidade a fontes de umidade externas à edificação	17
10.2.1	Critério – Estanqueidade à água de chuva e à umidade do solo e do lençol freático	17
10.2.2	Método de avaliação	18
10.2.3	Premissas de projeto	18
10.3	Requisito – Estanqueidade a fontes de umidade internas à edificação	18
10.3.1	Critério – Estanqueidade à água utilizada na operação e manutenção do imóvel	18
11	Desempenho térmico	18
11.1	Generalidades	18
1.1	Medição conforme método de ensaio preferencialmente normalizado, específico para o material ..	20
12	Desempenho acústico	20
12.1	Generalidades	20
12.2	Requisito – Isolação acústica de vedações externas	20
12.2.1	Critério – Nível tolerável de ruído no interior da habitação	20
12.2.2	Método de avaliação	20
12.3	Requisito – Isolação acústica entre ambientes	20
12.3.1	Critério – Isolação ao som aéreo entre pisos e paredes internas	20
12.3.2	Critério - Isolação ao som aéreo da envoltória da habitação	21
12.3.3	Premissas de projeto	21
12.4	Requisito – Ruídos por impactos e ruídos de equipamentos	21
12.4.1	Critério – Ruídos gerados por impactos ou vibrações	21
12.4.2	Métodos de avaliação	21
12.4.3	Premissas de projeto	21
13	Desempenho lumínico	21
13.1	Generalidades	21
13.2	Requisito – Iluminação natural	22
13.2.1	Critério – Níveis mínimos de iluminação natural	22
13.3	Requisito – Iluminação artificial	23
13.3.1	Níveis mínimos de iluminação artificial	23
13.3.2	Método de avaliação	23
14	Durabilidade e manutenibilidade	23
14.1	Generalidades	23
14.2	Requisito – Durabilidade do edifício e dos sistemas que o compõem	24
14.2.1	Critério – Vida útil	24
14.2.2	Critério – Durabilidade	25
14.2.3	Premissas	25

14.3	Manutenibilidade	25
14.3.1	Requisito – Manutenibilidade do edifício e de seus sistemas	25
14.3.2	Critério – Facilidade ou meios de acesso	26
14.3.3	Método de avaliação - Análise de projeto	26
15	Saúde, higiene e qualidade do ar	26
15.1	Generalidades	26
15.2	Requisito – Proliferação de microorganismos	26
15.3	Requisito – Poluentes na atmosfera interna à habitação	26
15.4	Crítérios e métodos de avaliação	26
16	Funcionalidade e acessibilidade	26
16.1	Requisito – Dimensões mínimas e organização funcional dos espaços	26
16.1.1	Crítério – Disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da habitação	26
16.1.2	Método de avaliação	28
16.2	Requisito – Adequação para portadores de deficiências físicas ou pessoas com mobilidade reduzida	28
16.2.1	Crítério – Adaptações de áreas comuns e privativas	29
16.2.2	Método de avaliação	29
16.2.3	Premissas de projeto	29
16.3	Requisito – Possibilidade de ampliação da unidade habitacional	29
16.3.1	Crítério – Ampliação de unidades habitacionais evolutivas	29
16.3.2	Método de avaliação	29
17	Conforto tátil e antropodinâmico	30
17.1	Generalidades	30
17.2	Requisito - Conforto tátil e adaptação ergonômica	30
17.2.1	Crítério – Adequação ergonômica de dispositivos de manobra	30
17.2.2	Métodos de avaliação	30
17.3	Requisito - Adequação antropodinâmica de dispositivos de manobra	30
17.3.1	Crítério – Força necessária para o acionamento de dispositivos de manobra	30
17.3.2	Métodos de avaliação	30
18	Adequação ambiental	30
18.1	Generalidades	30
18.2	Projeto e implantação de empreendimentos	31
18.3	Seleção e consumo de materiais	31
18.4	Consumo de água e deposição de esgotos no uso e ocupação da habitação	31
18.5	Consumo de energia no uso e ocupação da habitação	31
Anexo A	(informativo) Avaliação do desempenho térmico de edificações por meio de simulação computacional e por medição – Procedimentos	32
A.1	Introdução	32
A.2	Requisito – Exigências de desempenho no verão	32
A.2.1	Crítério – Valores máximos de temperatura	32
A.2.2	Método de avaliação	32
A.2.3	Nível de desempenho	32
A.3	Requisito – Exigências de desempenho no inverno	32
A.3.1	Crítério – Valores mínimos de temperatura	32
A.3.2	Método de avaliação	33
A.3.3	Nível de desempenho	33
A.4	Edificações em fase de projeto	33
A.5	Avaliação de edifício existente	34
A.6	Avaliação do desempenho térmico de edificações por meio de medição	36
Anexo B	(normativo) Procedimento de avaliação do desempenho lumínico	37
B.1	Generalidades	37
B.2	Método de cálculo	37
B.3	Medição <i>in loco</i>	37
Anexo C	(informativo) Considerações sobre durabilidade e vida útil	38
C.1	Conceituação	38
C.2	Determinação da vida útil	40

Anexo D (informativo) Diretrizes para o estabelecimento de prazos de garantia	46
D.1 Introdução	46
D.2 Diretrizes	46
D.3 Instruções.....	46
D.3.1 Gerais.....	46
D.3.2 Prazos	46
Anexo E (informativo) Níveis de desempenho	49
E.1 Generalidades	49
E.2 Desempenho térmico	49
E.2.1 Valores máximos de temperatura	49
E.2.2 Valores mínimos de temperatura.....	50
E.3 Desempenho lumínico	50
E.3.1 Iluminação natural.....	50
E.3.2 Iluminação artificial	51
E.4 Durabilidade e manutenibilidade	51
E.4.1 Generalidades	51
Anexo F (informativo) Bibliografia recomendada	52

USO EXCLUSIVO
MP-SP
Procuradoria Geral da Justiça
(PROIBIDA A REPRODUÇÃO)

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidade, laboratório e outros).

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras das Diretivas ABNT, Parte 2.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) chama atenção para a possibilidade de que alguns dos elementos deste documento podem ser objeto de direito de patente. A ABNT não deve ser considerada responsável pela identificação de quaisquer direitos de patentes.

A ABNT NBR 15575-1 foi elaborada no Comitê Brasileiro da Construção Civil (ABNT/CB-02), pela Comissão de Estudos de Desempenho de Edificações (CE-02.136.01). O Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 10, de 28.09.2007 a 27.11.2007, com o número de Projeto 02:136.01-001/1. O seu Projeto de Emenda 1 circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 09, de 28.09.2010 a 27.10.2010, com o número de Projeto de Emenda ABNT NBR 15575-1.

A ABNT NBR 15575, sob o título geral "Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho", tem previsão de conter as seguintes partes:

- Parte 1: Requisitos gerais;
- Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais;
- Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos internos;
- 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.

Esta segunda edição incorpora a Emenda 1 de 12.11.2010 e cancela e substitui a edição anterior (ABNT NBR 15575-1:2008).

Introdução

Normas de desempenho são estabelecidas buscando atender às exigências dos usuários, que, no caso desta Norma, referem-se a sistemas que compõem edifícios habitacionais de até cinco pavimentos, independentemente dos seus materiais constituintes e do sistema construtivo utilizado.

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

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.

As Normas assim elaboradas visam de um lado incentivar e balizar o desenvolvimento tecnológico e, de outro, orientar a avaliação da eficiência técnica e econômica das inovações tecnológicas.

As Normas prescritivas estabelecem requisitos com base no uso consagrado de produtos ou procedimentos, buscando o atendimento às exigências dos usuários de forma indireta.

Por sua vez, as Normas de desempenho traduzem as exigências dos usuários em requisitos e critérios, e são consideradas como complementares às Normas prescritivas, sem substituí-las. A utilização simultânea delas visa atender às exigências do usuário com soluções tecnicamente adequadas.

A abordagem desta Norma explora conceitos que muitas vezes não são considerados em Normas prescritivas específicas, como, por exemplo, a durabilidade dos sistemas, a manutenibilidade da edificação e o conforto tátil e antropodinâmico dos usuários.

Todas as disposições contidas nesta Norma, são aplicáveis aos sistemas que compõem edifícios habitacionais de até cinco pavimentos, projetados, construídos, operados e submetidos a intervenções de manutenção que atendam às instruções específicas do respectivo manual de operação, uso e manutenção.

Requisitos e critérios particularmente aplicáveis a determinado sistema são tratados separadamente em cada Parte desta Norma.

Esta Parte da ABNT NBR 15575 se refere às exigências dos usuários e aos requisitos gerais comuns aos diferentes sistemas, estabelecendo as diversas interações e interferências entre estes.

Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos — Desempenho

Parte 1: Requisitos gerais

1 Escopo

1.1 Esta Parte da ABNT NBR 15575 estabelece os requisitos e critérios de desempenho que se aplicam ao edifício habitacional de até cinco pavimentos, como um todo integrado, e que podem ser avaliados de forma isolada para um ou mais sistemas específicos.

1.2 Esta Parte da ABNT NBR 15575 não se aplica a obras em andamento ou a edificações concluídas até a data da entrada em vigor desta Norma, nem a projetos protocolados nos órgãos competentes até 15 meses após a data da entrada em vigor desta Parte da ABNT NBR 15575. Também não se aplica a obras de reformas nem de "retrofit".

1.3 Esta Parte da ABNT NBR 15575 pode ser utilizada como um procedimento de avaliação do desempenho de sistemas construtivos.

1.4 Os requisitos estabelecidos nesta Parte da ABNT NBR 15575 (Seções 7 a 17) são complementados pelos requisitos estabelecidos nas ABNT NBR 15575-2 a ABNT NBR 15575-6.

NOTA Os requisitos e critérios estabelecidos nesta Norma podem ser aplicados a edifícios habitacionais ou sistemas com mais de cinco pavimentos, excetuados aqueles que dependem diretamente da altura do edifício habitacional.

1.5 Os sistemas elétricos das edificações habitacionais fazem parte de um conjunto mais amplo de Normas com base na ABNT NBR 5410 e, portanto, os requisitos de desempenho para esses sistemas não estão estabelecidos nesta Parte da ABNT NBR 15575.

NOTA Esta Norma se restringe aos sistemas nela contemplados.

2 Referências Normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 176, de 24/10/2000

Código de Defesa do Consumidor. Lei nº 8078, de 11/9/1990

ABNT NBR 5410, *Instalações elétricas de baixa tensão*

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

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

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

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

ABNT NBR 5674, *Manutenção de edificações – Procedimentos*

ABNT NBR 15575-1:2010

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

ABNT NBR 6122, *Projeto e execução de fundações*

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 da transmitância térmica - Método da caixa quente protegida*

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

ABNT NBR 7190, *Projeto de estruturas de madeira*

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

ABNT NBR 7400, *Produto de aço ou ferro fundido – Revestimento de zinco por imersão a quente – Verificação da uniformidade do revestimento*

ABNT NBR 8044, *Projeto geotécnico*

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

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

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

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

ABNT NBR 8800, *Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios (método dos estados limites)*

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 9441, *Execução de sistemas de detecção de alarme de incêndio*

ABNT NBR 9457, *Ladrilho hidráulico*

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

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

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

ABNT NBR 10837, *Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto*

ABNT NBR 10898, *Sistema de iluminação de emergência*

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

ABNT NBR 11682, *Estabilidade de taludes*

- ABNT NBR 12693, *Sistemas de proteção por extintores de incêndio*
- ABNT NBR 13281, *Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos*
- 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*
- ABNT NBR 13523, *Central de gás liquefeito de petróleo (GLP)*
- ABNT NBR 13714, *Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio – Procedimentos*
- ABNT NBR 13858-2, *Telhas de concreto – Parte 2: Requisitos e métodos de ensaio – Procedimentos*
- ABNT NBR 14037, *Manual de operação, uso e manutenção das edificações – Conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação*
- ABNT NBR 14323, *Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio – Procedimento*
- ABNT NBR 14432, *Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento*
- ABNT NBR 14762, *Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio – Procedimento*
- ABNT NBR 15200, *Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio*
- ABNT NBR 15210-1, *Telha ondulada de fibrocimento sem amianto e seus acessórios – Parte 1: Classificação e requisitos*
- ABNT NBR 15215-3, *Iluminação natural – Parte 3: Procedimento de cálculo para a determinação da iluminação natural em ambientes internos*
- ABNT NBR 15220-1, *Desempenho térmico de edificações – Parte 1: Definições, símbolos e unidades*
- 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 15319, *Tubos de concreto, de seção circular, para cravação – Requisitos e métodos de ensaio*
- ABNT NBR 15526, *Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais – Projeto e execução*
- ISO 7726, *Ergonomics of the thermal environment – Instruments for measuring physical quantities*
- ISO 15686-1, *Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 1: General principles*

ABNT NBR 15575-1:2010

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 (available in English only)*

ISO 15686-7, *Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 7: Performance evaluation for feedback of service life data from practice*

JIS A 1423, *Simplified test method for emissivity by infrared radio meter*

ANSI/ASHRAE 74, *Method of Measuring Solar-Optical Properties of Materials*

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 C1363, *Standard Test Method for Thermal Performance of Building Materials and Envelope Assemblies by Means of a Hot Box Apparatus*

ASTM E424-71, *Standard Test Methods for Solar Energy Transmittance and Reflectance (Terrestrial) of Sheet Materials*

ASTM G154-06, *Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials*

ASTM D1413-07, *Standard Test Method for Wood Preservatives by Laboratory Soil-Block Cultures*

BS 7453 *Guide to durability of buildings and building elements, products and components*

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*

3 Termos e definições

Para os efeitos desta Parte da ABNT NBR 15575, aplicam-se os seguintes termos e definições.

3.1

agente de degradação

tudo aquilo que agindo sobre um sistema contribui para reduzir seu desempenho

3.2

componente

unidade integrante de determinado elemento do edifício, com forma definida e destinada a cumprir funções específicas (exemplos: bloco de alvenaria, telha, folha de porta)

3.3

condições de exposição; ações

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

3.4

construtor

pessoa física ou jurídica, legalmente habilitada, contratada para executar o empreendimento, de acordo com o projeto e em condições mutuamente estabelecidas

3.5

critérios de desempenho

especificações quantitativas dos requisitos de desempenho, expressos em termos de quantidades mensuráveis, a fim de que possam ser objetivamente determinados

3.6

custo global

custo total de um edifício ou de seus sistemas, determinado considerando-se, além do custo inicial, os custos de operação e manutenção ao longo da sua vida útil

3.7

desempenho

comportamento em uso de um edifício e de seus sistemas

3.8

degradação

redução do desempenho devido à atuação de um ou de vários agentes de degradação

3.9

durabilidade

capacidade do edifício ou de seus sistemas de desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas, até um estado-limite de utilização

3.10

elemento

parte de um sistema com funções específicas. Geralmente é composto por um conjunto de componentes (exemplo: parede de vedação de alvenaria, painel de vedação pré-fabricado, estrutura de cobertura)

3.11

especificações de desempenho

Conjunto de requisitos e critérios de desempenho estabelecido para o edifício ou seus sistemas. As especificações de desempenho são uma expressão das funções exigidas do edifício ou de seus sistemas e que correspondem a um uso claramente definido; no caso desta Norma, referem-se ao uso habitacional de edifícios de até cinco pavimentos

3.12

exigências do usuário

conjunto de necessidades do usuário do edifício habitacional a serem satisfeitas por este (e seus sistemas), de modo a cumprir com suas funções

3.13

estado da arte

estágio de desenvolvimento de uma capacitação técnica em um determinado momento, em relação a produtos, processos e serviços, baseado em descobertas científicas, tecnológicas e experiências consolidadas e pertinentes

3.14

fornecedor

pessoa física ou jurídica, pública ou privada, nacional ou estrangeira, bem como os entes despersonalizados, que desenvolvem atividade de montagem, criação, construção, transformação, importação, exportação, distribuição ou comercialização de produtos ou prestação de serviços¹⁾

3.15

incorporador

pessoa física ou jurídica, comerciante ou não, que, embora não efetuando a construção, compromisse ou efetive a venda de frações ideais de terreno, objetivando a vinculação de tais frações a unidades autônomas, em edificações a serem construídas ou em construção sob regime condominial, ou que meramente aceite propostas para efetivação de tais transações, coordenando e levando a termo a incorporação e responsabilizando-se, conforme o caso, pela entrega em certo prazo, preço e determinadas condições das obras concluídas

3.16

inovação tecnológica

aperfeiçoamento tecnológico, resultado de atividades de pesquisa, aplicado ao processo de produção do edifício, objetivando a melhoria de desempenho, qualidade e custo do edifício ou de um sistema

3.17

inspeção predial de uso e manutenção

verificação, através de metodologia técnica, das condições de uso e de manutenção preventiva e corretiva da edificação

3.18

manual de operação, uso e manutenção

documento que reúne apropriadamente todas as informações necessárias para orientar as atividades de operação, uso e manutenção da edificação

NOTA

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

3.19

manutenção

conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de seus sistemas constituintes de atender as necessidades e segurança dos seus usuários

3.20

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

3.21

norma de desempenho

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

¹⁾ Código de Defesa do Consumidor, Lei 8078 de 11/9/90.

3.22

norma prescritiva

conjunto de requisitos e critérios estabelecidos para um produto ou um procedimento específico, com base na consagração do uso ao longo do tempo

3.23

pé-direito

distância entre o piso de um andar e o teto desse mesmo andar. Caso o teto ou o piso apresente diferentes níveis, considera-se a menor das distâncias

3.24

prazo de garantia

período de tempo em que é elevada a probabilidade de que eventuais vícios ou defeitos em um sistema, em estado de novo, venham a se manifestar, decorrentes de anomalias que repercutam em desempenho inferior àquele previsto

3.25

requisitos de desempenho

condições que expressam qualitativamente os atributos que o edifício habitacional e seus sistemas devem possuir, a fim de que possam satisfazer as exigências do usuário

3.26

“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 e eficiência operacional e energética

3.27

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)

NOTA As ABNT NBR 15575-2 a ABNT NBR 15575-6 tratam do desempenho de alguns sistemas do edifício.

3.28

usuário

pessoa que ocupa o edifício habitacional

3.29

vida útil (VU)

período de tempo durante o qual o edifício (ou seus sistemas) mantém o desempenho esperado, quando submetido às atividades de manutenção predefinidas em projeto

3.30

vida útil de projeto (VUP)

período estimado de tempo em que um sistema é projetado para atender aos requisitos de desempenho estabelecido nesta Norma, desde que cumprido o programa de manutenção previsto no manual de operação, uso e manutenção (3.19). Vida útil requerida para o edifício ou para seus sistemas, preestabelecida na etapa de projeto

3.31

vida útil requerida (VUR)

vida útil definida para atender às exigências do usuário (a ser estabelecida em projeto ou em especificações de desempenho)

4 Exigências do usuário

4.1 Generalidades

Para os efeitos desta Norma, apresenta-se uma lista geral de exigências dos usuários, descrita em 4.2 a 4.4 e utilizada como referência para o estabelecimento dos requisitos e critérios. Sendo atendidos os requisitos e critérios estabelecidos nesta Norma, considera-se para todos os efeitos que estejam satisfeitas as exigências do usuário.

4.2 Segurança

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

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

4.3 Habitabilidade

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

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

4.4 Sustentabilidade

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

- durabilidade;
- manutenibilidade;
- impacto ambiental.

4.5 Nível de desempenho

4.5.1 Em função das necessidades básicas de segurança, saúde, higiene e de economia, são estabelecidos para os diferentes sistemas requisitos mínimos de desempenho (*M*) que devem ser considerados e atendidos.

4.5.2 Os valores relativos aos níveis intermediário (*I*) e superior (*S*) estão indicados nos Anexos E da ABNT NBR 15575-1 e ABNT NBR 15575-2, nos Anexos F da ABNT NBR 15575-3 e da ABNT NBR 15575-4 e no Anexo I da ABNT NBR 15575-5.

5 Incumbências dos intervenientes

5.1 Generalidades

As incumbências técnicas de cada um dos intervenientes encontram-se estabelecidas em 5.2 a 5.6 e na ABNT NBR 5671.

5.2 Projetista e contratante

Os projetistas, em comum acordo com o contratante e com o usuário, quando for o caso, devem estabelecer a vida útil de projeto (VUP) de cada sistema que compõe esta Norma, com base na vida útil total apresentada na Seção 14.

5.3 Construtor e incorporador

5.3.1 Salvo convenção escrita, é da incumbência do incorporador, de seus prepostos e/ou dos projetistas envolvidos, dentro de suas respectivas competências, e não da empresa construtora, a identificação dos riscos previsíveis na época do projeto, devendo o incorporador, neste caso, providenciar os estudos técnicos requeridos e 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.

5.3.2 Aos construtores e incorporadores cabe elaborar o manual de operação uso e manutenção, ou documento similar, conforme 3.18, atendendo à ABNT NBR 14037, 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.

5.3.3 O manual de uso e operação da edificação (3.18) deve atender ao disposto na ABNT NBR 14037, com explicitação pelo menos dos prazos de garantia aplicáveis ao caso, previstos pelo construtor e pelo incorporador, e citados no Anexo D.

NOTA Recomenda-se que os prazos de garantia estabelecidos no manual de operação, uso e manutenção, ou documento similar, sejam iguais ou maiores que os apresentados no Anexo D.

5.4 Usuário

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 (ver 3.18).

6 Avaliação de desempenho

6.1 Generalidades

6.1.1 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.

6.1.2 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.

6.1.3 Os requisitos de desempenho derivados de todas as exigências dos usuários podem resultar em uma lista muito extensa; neste sentido é conveniente limitar o número de requisitos a serem considerados em um contexto de uso definido. Dessa forma, nas Seções 7 a 17 são estabelecidos os requisitos e critérios que devem ser atendidos por edifícios habitacionais de até cinco pavimentos.

6.1.4 Os requisitos de desempenho previstos nesta Norma devem ser verificados aplicando-se os respectivos métodos de avaliação explicitados nas suas diferentes partes.

6.1.5 Todas as verificações devem ser realizadas com base nas condições do meio físico na época do projeto e da execução do empreendimento

6.1.6 Alguns dos requisitos e critérios estabelecidos para edifícios habitacionais de até cinco pavimentos podem ser utilizados na verificação de outros edifícios habitacionais, com as devidas adequações em cada caso, atendidas as Normas prescritivas e a legislação vigente.

6.2 Avaliação do desempenho

6.2.1 Generalidades

A avaliação do desempenho de edificações ou de sistemas, de acordo com esta Norma, deve ser realizada considerando as premissas básicas estabelecidas nesta Seção.

NOTA Recomenda-se 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.

6.2.2 Relatório da avaliação

O relatório deve ser elaborado pelo responsável pela avaliação e deve cumprir com as exigências estabelecidas em 6.6.

6.3 Diretrizes para implantação e entorno

6.3.1 Implantação

Para edifícios ou conjuntos habitacionais com local de implantação definido, os projetos de arquitetura, da estrutura, das fundações, contenções e outras eventuais obras geotécnicas devem ser desenvolvidos com base nas características do local da obra (topográficas, geológicas etc.), avaliando-se convenientemente os riscos de deslizamentos, enchentes, erosões, vibrações transmitidas por vias férreas ou outras fontes, vibrações transmitidas por trabalhos de terraplenagem e compactação do solo, ocorrência de subsidência do solo, presença de crateras em camadas profundas, presença de solos expansíveis ou colapsíveis, presença de camadas profundas deformáveis e outros.

Devem ainda ser considerados riscos de explosões oriundas do confinamento de gases resultantes de aterros sanitários, solos contaminados, proximidade de pedreiras e outros, tomando-se as providências necessárias para que não ocorram prejuízos à segurança e à funcionalidade da obra.

6.3.2 Entorno

Os projetos devem ainda prever as interações entre construções próximas, considerando-se convenientemente as eventuais sobreposições de bulbos de pressão, efeitos de grupo de estacas, rebaixamento do lençol freático e desconfinamento do solo em função do corte do terreno.

Tais fenômenos também não devem prejudicar a segurança e a funcionalidade da obra, bem como de edificações vizinhas.

O desempenho da edificação está intimamente associado a todos os projetos de implantação e ao desempenho das fundações, devendo ser cumpridas as disposições das Normas Brasileiras aplicáveis, particularmente das ABNT NBR 8044, ABNT NBR 5629, ABNT NBR 11682 e ABNT NBR 6122.

6.3.3 Segurança e estabilidade

Do ponto de vista da segurança e estabilidade ao longo da vida útil da estrutura, devem ser consideradas as condições de agressividade do solo, do ar e da água na época do projeto, prevendo-se, quando necessário, as proteções pertinentes à estrutura e suas partes.

6.4 Métodos de avaliação do desempenho

6.4.1 Os requisitos de desempenho devem ser verificados aplicando-se os respectivos métodos de ensaio previstos nesta Norma.

6.4.2 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.

6.5 Amostragem

6.5.1 No caso de sistemas construtivos já utilizados em outras obras, pode-se considerar na avaliação a realização de inspeções de campo, atendendo aos requisitos e critérios de desempenho estabelecidos nesta Norma, desde que se comprove que o edifício habitacional ou o sistema seja igual ao da avaliação que se deseja proceder e que a amostragem seja representativa.

6.5.2 Do ponto de vista da durabilidade, as avaliações de campo só devem ser aceitas se a construção ou instalação tiver ocorrido há pelo menos dois anos.

6.5.3 Sob qualquer aspecto, deve-se tomar a máxima precaução para, com base nas análises de campo, não se inferir ou extrapolar resultados para condições diversas de clima, implantação, agressividade do meio e utilização.

6.5.4 Sempre que a avaliação estiver baseada na realização de ensaios de laboratório, a amostragem deve ser aleatória.

6.6 Relação entre Normas

6.6.1 Quando uma Norma Brasileira prescritiva contiver exigências suplementares a esta Norma, elas devem ser integralmente cumpridas.

6.6.2 Na ausência de Normas Brasileiras prescritivas para sistemas, podem ser utilizadas Normas Internacionais prescritivas relativas ao tema.

6.7 Documento com os resultados da avaliação do sistema

6.7.1 O relatório resultante da avaliação de desempenho deve reunir informações que caracterizem o edifício habitacional ou sistema analisado.

6.7.2 Quando houver a necessidade de realização de ensaios laboratoriais, o relatório de avaliação deve conter a solicitação para realização desses ensaios, com explicitação dos resultados pretendidos e a metodologia a ser seguida, de acordo com as Normas referenciadas nesta Norma.

6.7.3 A amostra tomada para ensaio deve ser acompanhada de todas as informações que a caracterizem, considerando sua participação no sistema.

6.7.4 A partir dos resultados obtidos deve ser elaborado um documento de avaliação do desempenho, baseado nos requisitos e critérios avaliados de acordo com esta Norma.

7 Desempenho estrutural

7.1 Generalidades

De acordo com a 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.

O manual do proprietário, ou documento similar (ver 3.13 da ABNT NBR 14037:1998), deve conter as informações relativas às sobrecargas limitantes no uso das edificações.

7.2 Requisito – Estabilidade e resistência estrutural

Evitar a ruína da estrutura pela ocorrência de algum estado-limite último.

Os estados-limites últimos (ELU) determinam a paralisação, no todo ou em parte, do uso da construção, por sua simples ocorrência.

7.2.1 Critério – Estado-limite último

As estruturas devem ser projetadas, construídas e montadas de forma a atender aos requisitos estabelecidos na ABNT NBR 15575-2, consideradas as especificidades registradas nas Normas Brasileiras vigentes.

No estado limite último, o desempenho estrutural de qualquer edificação deve ser verificado pelas Normas Brasileiras de projeto estrutural específicas.

7.2.2 Métodos de avaliação

Análise do projeto estrutural, verificando sua conformidade com as Normas Brasileiras específicas e com as premissas de projeto indicadas em 7.2.1.2 e na ABNT NBR 15575-2.

Dessa forma, devem ser atendidos todos os requisitos estabelecidos nas Normas a seguir:

- ABNT NBR 6118, para estruturas de concreto;
- ABNT NBR 6122, para fundações;
- ABNT NBR 7190, para estruturas de madeira;
- ABNT NBR 8800, para estruturas de aço ou mistas;
- ABNT NBR 9062, para estruturas de concreto pré-moldado;
- ABNT NBR 10837, para alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto;
- ABNT NBR 14762, para estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;
- ou outras Normas Brasileiras de projeto estrutural vigentes.

7.2.3 Premissas de projeto

Devem ser considerados em projeto os estados-limites últimos caracterizados por:

- 1) perda de equilíbrio, global ou parcial, admitida a estrutura como um corpo rígido;
- 2) ruptura ou deformação plástica excessiva dos materiais;
- 3) transformação da estrutura, no todo ou em parte, em sistema hipostático;
- 4) instabilidade por deformação;
- 5) instabilidade dinâmica.

Em casos particulares, pode ser necessário considerar outros estados-limites últimos, conforme as Normas Brasileiras específicas de projeto estrutural.

Devem ser previstas nos projetos considerações sobre as condições de agressividade do solo, do ar e da água na época do projeto, prevendo-se as proteções aos sistemas estruturais e suas partes.

7.3 Requisito – Deformações, fissurações ocorrência de outras falhas

Circunscrever as deformações resultantes das cargas de serviço e as 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 (ver Seção 14).

7.3.1 Critério – Estados-limites de serviço

O edifício habitacional ou o sistema deve ser projetado, construído e montado de forma a atender aos requisitos e critérios especificados nas ABNT NBR 15575-2 a ABNT NBR 15575-6.

7.3.2 Métodos de avaliação

Análise do projeto estrutural conforme Norma Brasileira específica e verificações estabelecidas nas ABNT NBR 15575-2 a ABNT NBR 15575-6.

7.3.3 Premissas de projeto

O comportamento em serviço do edifício habitacional ou do sistema deve ser previsto em projeto, de forma que os estados-limites de serviço (ELS), por sua ocorrência, repetição ou duração, não causem efeitos estruturais que impeçam o uso normal da construção ou que levem ao comprometimento da durabilidade da estrutura.

8 Segurança contra incêndio

8.1 Generalidades

As exigências desta Norma relativamente à segurança contra incêndio são pautadas em:

- a) baixa probabilidade de início de incêndio;
- b) alta probabilidade dos usuários sobreviverem sem sofrer qualquer injúria;
- c) reduzida extensão de danos à propriedade e à vizinhança imediata ao local de origem do incêndio.

De forma a atender às exigências do usuário quanto à segurança (ver 4.1), devem ser cumpridos os requisitos estabelecidos na legislação pertinente e na ABNT NBR 14432.

8.2 Requisito – Dificultar o princípio do incêndio

Dificultar a ocorrência de princípio de incêndio por meio de premissas adotadas no projeto e na construção do edifício.

8.2.1 Critérios para dificultar o princípio do incêndio

8.2.1.1 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.

8.2.1.2 Proteção contra risco de ignição nas instalações elétricas

As instalações elétricas dos edifícios habitacionais devem ser projetadas de acordo com a ABNT NBR 5410 e Normas Brasileiras aplicáveis.

NOTA Especial atenção deve ser dada para prevenir o risco de ignição dos materiais em função de curto-circuitos e sobretensões.

8.2.1.3 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.

8.2.2 Métodos de avaliação da segurança relativa ao princípio do incêndio

A comprovação do atendimento ao requisito de 8.2, pelos critérios estabelecidos em 8.2.1.1 a 8.2.1.3, deve ser feita pela análise do projeto ou por inspeção em protótipo.

8.2.3 Premissas de projeto

Onde houver ambiente enclausurado, devem ser atendidas a ABNT NBR 14570 e outras Normas Brasileiras aplicáveis.

8.3 Requisito – Facilitar a fuga em situação de incêndio

Facilitar a fuga dos usuários em situação de incêndio.

8.3.1 Critério – Rotas de fuga

As rotas de saídas dos edifícios devem atender ao disposto na ABNT NBR 9077.

8.3.2 Métodos de avaliação

Análise do projeto ou por inspeção em protótipo.

8.4 Requisito – Dificultar a inflamação generalizada

Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada no ambiente de origem de eventual incêndio.

8.4.1 Critério – Propagação superficial de chamas

Os materiais de revestimento, acabamento e isolamento termoacústico empregados na face interna dos sistemas ou elementos que compõem o edifício devem ter as características de propagação de chamas controladas, de forma a atender aos requisitos estabelecidos nas ABNT NBR 15575-3 a ABNT NBR 15575-5.

8.4.2 Métodos de avaliação da segurança à inflamação generalizada de incêndio

A comprovação do atendimento aos requisitos estabelecidos em 8.4.1 deve ser feita por inspeção em protótipo ou ensaios conforme Normas Brasileiras específicas.

8.5 Requisito – Dificultar a propagação do incêndio

Dificultar a propagação de incêndio para unidades contíguas.

Caso não seja possível o atendimento ao critério de isolamento de risco à distância ou proteção (8.5.1), a edificação não é considerada independente e o dimensionamento das medidas de proteção contra incêndio deve ser feito considerando o conjunto de edificações como uma única.

8.5.1 Critérios

8.5.1.1 Isolamento de risco à distância

A distância entre edifícios deve atender à condição de isolamento, considerando-se todas as interferências previstas na legislação vigente.

8.5.1.2 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.

8.5.1.3 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.

8.5.2 Métodos de avaliação

Análise do projeto ou inspeção em protótipo, aplicando-se a ABNT NBR 6479 para a determinação da resistência ao fogo de portas e selos corta-fogo, bem como obedecendo-se à legislação vigente.

8.6 Requisito – Segurança estrutural

Minimizar o risco de colapso estrutural da edificação em situação de incêndio.

8.6.1 Minimizar o risco de colapso estrutural

O edifício habitacional deve atender à ABNT NBR 14432.

8.6.2 Métodos de avaliação

Análise do projeto estrutural em situação de incêndio.

Atendimento às Normas de projeto estrutural, como a seguir relacionadas:

- ABNT NBR 14323, para estruturas de aço;
- ABNT NBR 15200, para estruturas de concreto;
- para as demais estruturas, aplica-se o Eurocode correspondente, em sua última edição.

8.7 Requisito – Sistema de extinção e sinalização de incêndio

Disponer de sistemas de extinção e sinalização de incêndio.

8.7.1 Critério – Equipamentos de extinção, sinalização e iluminação de emergência

O edifício habitacional deve dispor de sinalização, iluminação de emergência e equipamentos de extinção do incêndio conforme as ABNT NBR 9441, ABNT NBR 10898, ABNT NBR 12693, ABNT NBR 13434 e ABNT NBR 13714, atendendo à legislação vigente.

8.7.2 Métodos de avaliação

Análise do projeto ou por inspeção em protótipo.

9 Segurança no uso e na operação

9.1 Generalidades

A segurança no uso e operação dos sistemas e componentes do edifício habitacional deve ser considerada em projeto, especialmente as que dizem respeito a agentes agressivos (proteção contra queimaduras e pontos e bordas cortantes, por exemplo).

9.2 Requisito – Segurança na utilização do imóvel

Assegurar que tenham sido tomadas medidas de segurança aos usuários do edifício habitacional.

9.2.1 Critério – Segurança na utilização dos sistemas

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 a ABNT NBR 15575-6.

9.2.2 Método de avaliação

Análise do projeto ou inspeção em protótipo.

9.2.3 Premissas de projeto

Devem ser previstas no projeto e na execução formas de minimizar o risco de:

- a) queda de pessoas em altura: telhados, áticos, lajes de cobertura e quaisquer partes elevadas da construção;
- b) acessos não controlados aos riscos de quedas;
- c) queda de pessoas em função de rupturas das proteções;
- d) queda de pessoas em função de irregularidades nos pisos, rampas e escadas, conforme a ABNT NBR 15575-3;
- e) ferimentos provocados por ruptura de subsistemas ou componentes, resultando em partes cortantes ou perfurantes;
- f) ferimentos ou contusões em função da operação das partes móveis de componentes, como janelas, portas, alçapões e outros;
- g) ferimentos ou contusões em função da dessolidarização ou da projeção de materiais ou componentes a partir das coberturas e das fachadas, tanques de lavar, pia e lavatórios, com ou sem pedestal, e de componentes ou equipamentos normalmente fixáveis em paredes;
- h) ferimentos ou contusões em função de explosão resultante de vazamento ou de confinamento de gás combustível.

9.3 Requisito – Segurança das instalações

Evitar a ocorrência de ferimentos ou danos aos usuários, em condições normais de uso.

9.3.1 Segurança na utilização das instalações

O edifício habitacional deve atender às exigências das Normas pertinentes, como, por exemplo, ABNT NBR 5410, ABNT NBR 5419, ABNT NBR 13523, ABNT NBR 13932, ABNT NBR 13933, ABNT NBR 14570 e ABNT NBR 15575-6.

9.3.2 Método de avaliação

Análise do projeto ou inspeção em protótipo.

10 Estanqueidade

10.1 Generalidades

A exposição à água de chuva, à umidade proveniente do solo e aquela proveniente do uso do edifício habitacional, inclusive quanto à condensação, devem ser consideradas em projeto, pois a umidade acelera os mecanismos de deterioração e acarreta a perda das condições de habitabilidade e de higiene do ambiente construído.

10.2 Requisito – Estanqueidade a fontes de umidade externas à edificação

Assegurar estanqueidade às fontes de umidades externas ao sistema.

10.2.1 Critério – Estanqueidade à água de chuva e à umidade do solo e do lençol freático

Atendimento aos requisitos especificados nas ABNT NBR 15575-2 a ABNT NBR 15575-5.

10.2.2 Método de avaliação

Análise do projeto e métodos de ensaio especificados nas ABNT NBR 15575-2 a ABNT NBR 15575-5.

10.2.3 Premissas de projeto

Devem ser previstos nos projetos a prevenção de infiltração da água de chuva e da umidade do solo nas habitações, por meio dos detalhes indicados a seguir:

- a) condições de implantação dos conjuntos habitacionais, de forma a drenar adequadamente a água de chuva incidente em ruas internas, lotes vizinhos ou mesmo no entorno próximo ao conjunto;
- b) impermeabilização de porões e subsolos, jardins contíguos às fachadas e quaisquer paredes em contato com o solo, ou pelo direcionamento das águas, sem prejuízo da utilização do ambiente e dos sistemas correlatos e sem comprometer a segurança estrutural;
- c) impermeabilização (3.23) de fundações e pisos em contato com o solo;
- d) ligação entre os diversos elementos da construção (como paredes e estrutura, telhado e paredes, corpo principal e pisos ou calçadas laterais).

10.3 Requisito – Estanqueidade a fontes de umidade internas à edificação

Assegurar a estanqueidade à água utilizada na operação e manutenção do imóvel em condições normais de uso.

10.3.1 Critério – Estanqueidade à água utilizada na operação e manutenção do imóvel

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.

11 Desempenho térmico

11.1 Generalidades

A edificação habitacional deve reunir características que atendam às exigências de desempenho térmico, considerando-se a região de implantação da obra e as respectivas características bioclimáticas definidas na ABNT NBR 15220-3 e considerando-se que o desempenho térmico do edifício depende do comportamento interativo entre fachada, cobertura e piso.

Esta parte da ABNT NBR 15575 estabelece um procedimento normativo apresentado a seguir e dois procedimentos informativos mostrados no anexo A para avaliação da adequação de habitações:

- a) procedimento 1 – Simplificado (normativo): verificação do atendimento aos requisitos e critérios para fachadas e coberturas, estabelecidos nas ABNT NBR 15575-4 e ABNT NBR 15575-5, para os sistemas de vedação e para os sistemas de cobertura, respectivamente;
- b) procedimento 2 – Simulação (informativo, Anexo A): verificação do atendimento aos requisitos e critérios estabelecidos nesta ABNT NBR 15575-1, por meio de simulação computacional do desempenho térmico do edifício;
- c) procedimento 3 – Medição (informativo, Anexo A): verificação do atendimento aos requisitos e critérios estabelecidos nesta ABNT NBR 15575-1, por meio da realização de medições em edificações ou protótipos construídos.

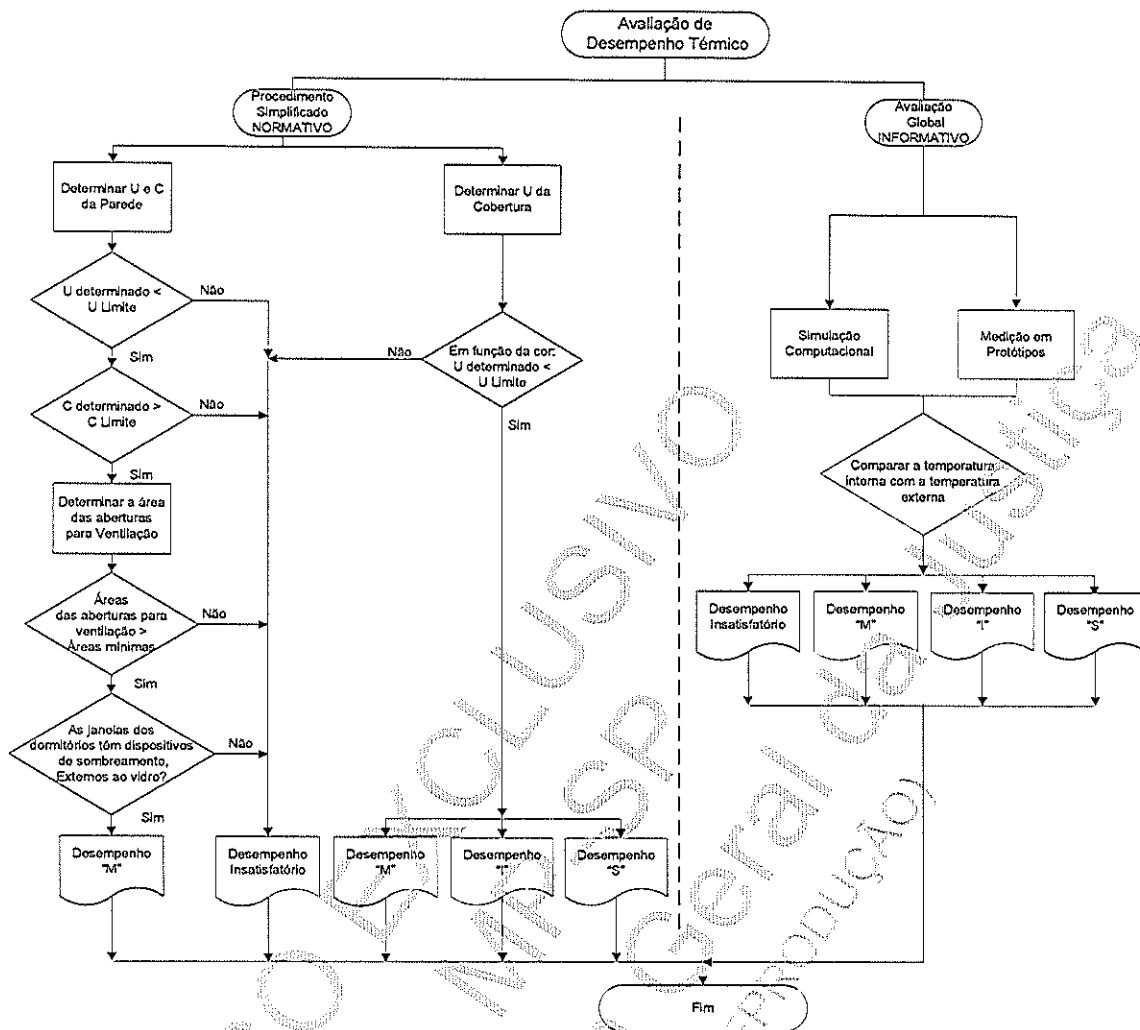


Figura 1 — Fluxograma ilustrativo dos procedimentos de avaliação do desempenho térmico da edificação

Avaliações mais detalhadas do desempenho térmico de habitações podem ser feitas por meio de medições em edificações reais ou simulações computacionais. O Anexo A apresenta procedimentos para uma avaliação global. A Figura 1 ilustra todo esse processo.

A Tabela 1 indica as Normas a serem adotadas para a determinação das propriedades térmicas de materiais ou componentes a serem empregados na avaliação quando necessária.

Tabela 1 — Métodos de medição de propriedades térmicas de materiais e elementos construtivos

Propriedade	Determinação
Condutividade térmica	Medição conforme ABNT NBR 15220-4 ou ASTM C 518 ou ASTM C 177 ou ISO 8302
Calor específico	Medição ASTM C 351
Densidade de massa aparente	1.1 Medição conforme método de ensaio preferencialmente normalizado, específico para o material
Emissividade	Medição JIS A 1423
Absortância à radiação solar	Medição ANSI/ASHRAE 74/88
Resistência ou transmitância térmica de elementos	Medição conforme ABNT NBR 6488 ou cálculo conforme ABNT NBR 15220-2, tomando-se por base valores de condutividade térmica medidos

12 Desempenho acústico

12.1 Generalidades

De forma a gerar conforto acústico a seus ocupantes, o edifício habitacional deve apresentar isolamento acústico adequado das vedações externas, no que se refere aos ruídos aéreos provenientes do exterior da habitação, e isolamento acústico adequado entre ambientes.

12.2 Requisito – Isolação acústica de vedações externas

Propiciar condições de conforto acústico no interior da edificação, com relação a fontes externas de ruídos aéreos.

12.2.1 Critério – Nível tolerável de ruído no interior da habitação

A edificação, submetida aos limites de estímulos sonoros externos especificados na ABNT NBR 10151, deve atender aos limites especificados pela ABNT NBR 10152, no que se refere aos níveis de ruído em seus ambientes internos.

12.2.2 Método de avaliação

Especificado na ABNT NBR 10152.

12.3 Requisito – Isolação acústica entre ambientes

Propiciar condições de isolamento acústica entre ambientes.

12.3.1 Critério – Isolação ao som aéreo entre pisos e paredes internas

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 ABNT NBR 15575-3 e ABNT NBR 15575-4.

12.3.1.1 Método de avaliação

Métodos especificados nas ABNT NBR 15575-3 e ABNT NBR 15575-4.

12.3.2 Critério - Isolação ao som aéreo da envoltória da habitação

Os sistemas de vedações externos e os sistemas de coberturas dos edifícios habitacionais devem ser projetados, construídos e montados de forma a atender aos requisitos e critérios especificados nas ABNT NBR 15575-4 e ABNT NBR 15575-5.

12.3.2.1 Método de avaliação

Análise do projeto e atendimento às ABNT NBR 10152 e ABNT NBR 10151, conforme métodos de ensaios especificados nas ABNT NBR 15575-4 e ABNT NBR 15575-5.

12.3.3 Premissas de projeto

O projeto deve mencionar a avaliação das condições do entorno, em relação ao ruído.

12.4 Requisito – Ruídos por impactos e ruídos de equipamentos

Reunir características de privacidade e conforto acústicos dos usuários.

12.4.1 Critério – Ruídos gerados por impactos ou vibrações

Os sistemas que compõem os edifícios habitacionais devem atender aos requisitos e critérios especificados nas ABNT NBR 15575-3, ABNT NBR 15575-4, ABNT NBR 15575-5 e ABNT NBR 15575-6.

12.4.2 Métodos de avaliação

Análise do projeto e atendimento às ABNT NBR 10152 e ABNT NBR 10151, conforme métodos de ensaios especificados nas ABNT NBR 15575-3, ABNT NBR 15575-4, ABNT NBR 15575-5 e ABNT NBR 15575-6.

12.4.3 Premissas de projeto

- a) O projeto deve considerar:
- b) o nível de ruído externo à edificação e os valores-limite estabelecidos para uso interno dos ambientes;
- c) a redução do ruído entre o lado externo e o lado interno de ambientes de uso específico, inclusive fachadas;
- d) as condições de geração, propagação e recepção dos sons na edificação;
- e) os ruídos contínuos, variáveis e de impactos, e das vibrações de equipamentos, como motores-bomba, elevadores, válvulas de descarga, motores geradores de energia, tubulações de água e esgoto, ventilação e ar-condicionado.

13 Desempenho lumínico

13.1 Generalidades

Durante o dia, as dependências da edificação habitacional listadas na Tabela 2 devem receber iluminação natural conveniente, oriunda diretamente do exterior ou indiretamente, através de recintos adjacentes.

Para o período noturno, o sistema de iluminação artificial deve proporcionar condições internas satisfatórias para ocupação dos recintos e circulação nos ambientes com conforto e segurança.

13.2 Requisito – Iluminação natural

Propiciar condições de iluminação natural de todas as dependências do edifício habitacional durante o dia.

13.2.1 Critério – Níveis mínimos de iluminação natural

Contando unicamente com iluminação natural, os níveis gerais de iluminamento nas diferentes dependências do edifício habitacional devem atender ao disposto para iluminação na Tabela 2.

Tabela 2 — Níveis de iluminamento natural

Dependência	Iluminamento geral para o nível mínimo de desempenho lux
Sala de estar Dormitório Copa/cozinha Banheiro Área de serviço	≥ 60
Corredor ou escada interna à unidade Corredor de uso comum (prédios) Escadaria de uso comum (prédios) Garagens/estacionamentos	Não exigido
<p>NOTA 1 Para os edifícios multipiso, admitem-se para as dependências situadas no pavimento térreo ou em pavimentos abaixo da cota da rua níveis de iluminamento ligeiramente inferiores aos valores especificados nesta Tabela (diferença máxima de 20 % em qualquer dependência).</p> <p>NOTA 2 Os critérios desta Tabela não se aplicam às áreas confinadas ou enclausuradas (por exemplo, banheiros) que não tenham iluminação natural.</p>	

13.2.2 Método de avaliação

Análise de projeto, em face das premissas estabelecidas em 13.2.3, ou inspeção em protótipo, utilizando um dos métodos estabelecidos no Anexo B, para iluminação natural.

13.2.3 Premissas de projeto

Os projetos para os ambientes com iluminação natural devem considerar:

- a) disposição dos cômodos;
- b) orientação geográfica da edificação;
- c) dimensionamento e posição das aberturas;
- d) tipo de janela e de envidraçamento;
- e) rugosidade e cor de paredes, tetos e pisos;
- f) poços de ventilação e iluminação;
- g) domus de iluminação;
- h) influência de interferências externas (construções vizinhas, por exemplo).

13.3 Requisito – Iluminação artificial

Propiciar condições de iluminação artificial interna satisfatórias, segundo as Normas Brasileiras vigentes, para ocupação dos recintos e circulação nos ambientes com conforto e segurança.

13.3.1 Níveis mínimos de iluminação artificial

Os níveis gerais de iluminação promovidos nas diferentes dependências dos edifícios habitacionais por iluminação artificial devem atender ao disposto na Tabela 3.

Tabela 3 — Níveis de iluminamento geral para iluminação artificial

Dependência	Iluminamento geral para o nível mínimo de desempenho lux
Sala de estar Dormitório Copa/cozinha Banheiro Área de serviço	≥ 100
Corredor ou escada interna à unidade Corredor de uso comum (prédios) Escadaria de uso comum (prédios) Garagens/estacionamentos	≥ 50

13.3.2 Método de avaliação

Análise de projeto ou inspeção em protótipo, utilizando um dos métodos estabelecidos no Anexo B, para iluminação artificial.

14 Durabilidade e manutenibilidade

14.1 Generalidades

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. No Anexo C, faz-se uma análise mais abrangente dos conceitos relacionados com a durabilidade e a vida útil, face à importância que representam para o desempenho do edifício e seus sistemas.

No Anexo D, devido à grande importância para a obtenção do desempenho desejado ao longo da vida útil de projeto (VUP), de fatores no pós-obra (implantação de programas de manutenção corretiva e preventiva, cuidados de uso etc.) e considerando a definição técnica de prazo de garantia como o período em que a probabilidade de surgirem defeitos é muito pequena (se a execução da obra foi boa e não foram utilizados elementos e componentes com defeito de fabricação), são dadas instruções para o estabelecimento de prazos mínimos de garantia por parte dos incorporadores e construtores. Dentro destes prazos de garantia sugeridos, o desempenho mínimo deve ser assegurado pelos incorporadores e construtores, se forem obedecidas as diretrizes previstas nos manuais de uso e operação.

O prazo de garantia da solidez e segurança das edificações é fixado por lei.

14.2 Requisito – Durabilidade do edifício e dos sistemas que o compõem

Manter a capacidade funcional do edifício e de seus sistemas durante a vida útil de projeto (*VUP*), desde que sejam realizadas as intervenções de manutenção preestabelecidas (ver Anexo C).

14.2.1 Critério – Vida útil

O projeto deve especificar a vida útil de projeto (*VUP*) para cada um dos sistemas que o compõem, não inferiores aos estabelecidos na Tabela 4, e deve ser elaborado para que os sistemas tenham uma durabilidade potencial compatível com a vida útil de projeto *VUP*.

Na ausência de indicação em projeto da vida útil dos sistemas, admite-se que os valores adotados correspondem aos relacionados na Tabela 4 para o desempenho mínimo.

Para os casos não cobertos pela Tabela 4, a determinação da vida útil de projeto *VUP* mínima pode basear-se nas recomendações da Tabela C.4.

14.2.1.1 Método de avaliação

Análise do projeto.

O projeto do edifício deve especificar a vida útil de projeto *VUP* para cada um dos sistemas que o compõem. Os sistemas do edifício devem ser adequadamente detalhados e especificados em projeto, de modo a possibilitar a avaliação da sua vida útil. É desejável conhecer as especificações dos elementos e componentes empregados, de modo que possa ser avaliada a sua adequabilidade de uso em função da vida útil de projeto *VUP* estabelecida para o sistema.

Na análise do projeto, a avaliação do atendimento à vida útil de projeto *VUP* pode ser realizada pela utilização da metodologia proposta pelas ISO 15686-1 a 15686-3 e ISO 15686-5 a 15686-7. Complementarmente, o Anexo F relaciona a bibliografia recomendada para avaliação do atendimento à vida útil de projeto *VUP*.

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.

A avaliação da vida útil de projeto *VUP* de qualquer um dos sistemas ou do edifício pode ser substituída pela asseguuração por uma terceira parte (companhia de seguros) do desempenho destes durante a vida útil requerida (*VUR*).

Tabela 4 — Vida útil de projeto (*VUP*)

Sistema	<i>VUP</i> mínima anos
Estrutura	≥ 40
Pisos internos	≥ 13
Vedação vertical externa	≥ 40
Vedação vertical interna	≥ 20
Cobertura	≥ 20
Hidrossanitário	≥ 20

Caso os requisitos de desempenho desta Norma tenham sido atendidos e não surjam patologias significativas nos sistemas nela previstos depois de decorridos 50 % dos prazos de vida útil de projeto (*VUP*) conforme Tabela 4, contados a partir do auto de conclusão da obra, considera-se atendido o requisito de vida útil de projeto (*VUP*), salvo prova objetiva em contrário.

14.2.2 Critério – Durabilidade

O edifício e seus sistemas devem apresentar durabilidade compatível com a vida útil de projeto *VUP* preestabelecida em 14.2.1.

14.2.2.1 Método de avaliação

A avaliação pode ser realizada:

- a) através da verificação do cumprimento das exigências estabelecidas em Normas Brasileiras que estejam relacionadas com a durabilidade dos sistemas do edifício. São exemplos de Normas com estas características as ABNT NBR 6118, ABNT NBR 8800, ABNT NBR 9062 e ABNT NBR 14762;
- b) pela comprovação da durabilidade dos elementos e componentes dos sistemas, bem como de sua correta utilização, conforme as Normas a elas associadas que tratam da especificação dos elementos e componentes, sua aplicação e métodos de ensaios específicos, como ABNT NBR 5649, ABNT NBR 6136, ABNT NBR 8491, ABNT NBR 9457, ABNT NBR 10834, ABNT NBR 11173, ABNT NBR 13281, ABNT NBR 13438, ABNT NBR 13858-2, ABNT NBR 15210-1, ABNT NBR 15319, ABNT NBR 6565; ABNT NBR 7398; ABNT NBR 7400; ABNT NBR 8094; ABNT NBR 8096 e outras Normas Brasileiras específicas, conforme o caso;
- c) na inexistência de Normas Brasileiras, através do cumprimento das exigências estabelecidas em Normas estrangeiras específicas e coerentes com os componentes empregados na construção e sua aplicação, como ASTM G154, ASTM E 424, ASTM D 1413 e outras;
- d) por análise de campo do sistema através de inspeção em protótipos e edificações, que possibilite a avaliação da durabilidade por conhecimento das características do sistema obedecendo ao tempo mínimo de comprovação da durabilidade (ver Seção 6) e considerando a vida útil pretendida;
- e) pela análise dos resultados obtidos em estações de ensaios de durabilidade do sistema, desde que seja possível comprovar sua eficácia;

A bibliografia constante no Anexo F pode auxiliar na avaliação da durabilidade.

14.2.3 Premissas

As condições de exposição do edifício devem ser especificadas em projeto, a fim de possibilitar uma análise da vida útil de projeto (*VUP*) e da durabilidade do edifício e seus sistemas.

As especificações relativas à manutenção, uso e operação do edifício e seus sistemas que forem considerados em projeto para definição da vida útil de projeto (*VUP*) devem estar também claramente detalhadas na documentação que acompanha o edifício ou subsidia sua construção.

14.3 Manutenibilidade

14.3.1 Requisito – Manutenibilidade do edifício e de seus sistemas

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, com os menores custos.

14.3.2 Critério – Facilidade ou meios de acesso

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.

14.3.3 Método de avaliação - Análise de projeto.

O projeto do edifício e de seus sistemas deve ser adequadamente concebido, de modo a possibilitar os meios que favoreçam as inspeções prediais e as condições de manutenção.

15 Saúde, higiene e qualidade do ar

15.1 Generalidades

As exigências relativas à saúde são regidas por regulamentos técnicos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Esta Norma, além da observância ao que estabelece os regulamentos técnicos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, recomenda que sejam cumpridos os requisitos de 15.2 e 15.3.

15.2 Requisito – Proliferação de microorganismos

Propiciar condições de salubridade no interior da edificação de forma a evitar a proliferação de microorganismos (como fungos e bactérias), considerando as condições de umidade e temperatura no interior da unidade habitacional, aliadas ao tipo dos sistemas utilizados na construção.

15.3 Requisito – Poluentes na atmosfera interna à habitação

Limitar a presença de dióxido de carbono e aerodispersóides na atmosfera interna à habitação, restringindo-a a níveis não prejudiciais à saúde dos ocupantes.

15.4 Critérios e métodos de avaliação

Os requisitos mencionados devem atender aos critérios fixados nas Normas Técnicas 001 e 002 da Resolução RE nº 176 da Agência de Vigilância Sanitária, sendo verificados pelos métodos de ensaios estabelecidos nestes documentos.

16 Funcionalidade e acessibilidade

16.1 Requisito – Dimensões mínimas e organização funcional dos espaços

Apresentar adequada organização dos cômodos e dimensões compatíveis com as necessidades humanas.

16.1.1 Critério – Disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da habitação

Os projetos de arquitetura de edifícios habitacionais devem prever no mínimo a disponibilidade de espaço nos cômodos do edifício habitacional para colocação e utilização dos móveis e equipamentos-padrão listados na Tabela 5, cujas dimensões são informadas na Tabela 6.

Tabela 5 — Móveis e equipamentos-padrão

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

Tabela 6 — Dimensões mínimas de mobiliário e circulação

Ambiente	Mobiliário		Circulação m	Observações			
	Móvel ou equipamento	Dimensões m					
		l			p		
Sala de estar	Sofá de 3 lugares com braço	1,70	0,70	Prever espaço de 0,50 m na frente do assento, para sentar, levantar e circular.	Largura mínima da sala de estar deve ser 2,40 m Número mínimo de assentos determinado pela quantidade de habitantes da unidade, considerando o número de leitos		
	Sofá de 2 lugares com braço	1,20	0,70				
	Poltrona com braço	0,80	0,70				
	Sofá de 3 lugares sem braço	1,50	0,70				
	Sofá de 2 lugares sem braço	1,00	0,70				
	Poltrona sem braço	0,50	0,70				
	Estante/armário para TV	0,80	0,50	0,50 m		Espaço para o móvel obrigatório	
Mesinha de centro ou cadeira	-	-	-	Espaço para o móvel opcional			
Sala estar/jantar	Mesa redonda para 4 lugares	D= 0,95	-	Circulação mínima de 0,75 m à partir da borda da mesa (espaço para afastar a cadeira e levantar)	Largura mínima da sala de estar/jantar e da sala de jantar (isolada) deve ser 2,40 m Mínimo: 1 mesa para 4 pessoas. Admite-se leiaute com o lado menor da mesa encostado na parede, desde que haja espaço para seu afastamento, quando da utilização		
Sala de jantar/copa Copa/cozinha	Mesa redonda para 6 lugares	D= 1,20	-				
	Mesa quadrada para 4 lugares	1,00	1,00				
	Mesa quadrada para 6 lugares	1,20	1,20				
	Mesa retangular para 4 lugares	1,2	0,80				
Mesa retangular para 6 lugares	1,50	0,80	-				
Cozinha	Pia	1,20	0,50	Circulação mínima 0,85 m frontal à pia, fogão e geladeira	Largura mínima da cozinha: 1,50 m Mínimo: pia, fogão e geladeira e armário		
	Fogão	0,55	0,60				
	Geladeira	0,70	0,70				
	Armário sob a pia e gabinete	-	-			-	Espaço obrigatório para móvel
	Apoio para refeição (2 pessoas)	-	-			-	Espaço opcional para móvel
Dormitório casal (dormitório principal)	Cama de casal	1,40	1,90	Circulação mínima entre o mobiliário e/ou paredes de 0,50 m	Mínimo: 1 cama, 2 criados-mudos e 1 guarda-roupa Admite-se apenas 1 criado-mudo, quando o 2º interferir na abertura de portas do guarda-roupa		
	Criado-mudo	0,50	0,50				
	Guarda-roupa	1,60	0,50				

Tabela 6 (continuação)

Ambiente	Mobiliário			Circulação m	Observações
	Móvel ou equipamento	Dimensões m			
		<i>l</i>	<i>p</i>		
Dormitório para 2 pessoas (2º dormitório)	Camas de solteiro	0,80	1,90	Circulação mínima entre as camas de 0,60 m Demais circulações mínimo de 0,50 m.	Mínimo: 2 camas, 1 criado-mudo e 1 guarda-roupa
	Criado-mudo	0,50	0,50		
	Guarda-roupa	1,50	0,50		
	Mesa de estudo	0,80	0,60	-	Espaço para o móvel opcional
Dormitório para 1 pessoa (3º dormitório)	Cama de solteiro	0,80	1,90	Circulação mínima entre o mobiliário e/ou paredes de 0,50 m	Mínimo: 1 cama, 1 guarda-roupa e 1 criado-mudo
	Criado-mudo	0,50	0,50		
	Armário	1,20	0,50		
	Mesa de estudo	0,80	0,60	-	Espaço para o móvel opcional
Banheiro	Lavatório	0,39	0,29	Circulação mínima de 0,4 m frontal ao lavatório, vaso e bidê	Largura mínima do banheiro: 1,10 m, exceto no box Mínimo: 1 lavatório, 1 vaso e 1 box
	Lavatório com bancada	0,80	0,55		
	Vaso sanitário (caixa acoplada)	0,60	0,70		
	Vaso sanitário	0,60	0,60		
	Box quadrado	0,80	0,80		
	Box retangular	0,70	0,90		
	Bidê	0,60	0,60	-	Peça opcional
Área de serviço	Tanque	0,52	0,53	Circulação mínima de 0,50 m frontal ao tanque e máquina de lavar	Mínimo: 1 tanque e 1 máquina (tanque de no mínimo 20 L)
	Máquina de lavar roupa	0,60	0,65		

NOTA 1 Esta Norma não estabelece dimensões mínimas de cômodos, deixando aos projetistas a competência de formatar os ambientes da habitação segundo o mobiliário previsto, evitando conflitos com legislações estaduais ou municipais que versam sobre dimensões mínimas dos ambientes.

NOTA 2 Em caso de adoção em projeto de móveis opcionais, as dimensões mínimas devem ser obedecidas.

O pé-direito mínimo para banheiros deve ser de 2,20 m e para os demais ambientes da unidade habitacional deve ser no mínimo de 2,50 m, observada a legislação vigente.

16.1.2 Método de avaliação

Análise de projeto.

16.2 Requisito – Adequação para portadores de deficiências físicas ou pessoas com mobilidade reduzida

Prever adaptações necessárias às áreas privativas e de uso comum do edifício habitacional para portadores de deficiência física ou pessoas com mobilidade reduzida.

16.2.1 Critério – Adaptações de áreas comuns e privativas

As áreas privativas devem receber as adaptações necessárias para portadores de deficiência física ou pessoas com mobilidade reduzida, quando previsto, e as áreas de uso comum sempre devem obedecer ao que estabelece a ABNT NBR 9050.

16.2.2 Método de avaliação

Análise de projeto.

16.2.3 Premissas de projeto

O projeto deve prever para as áreas comuns e, quando previsto, para as áreas privativas as adaptações que normalmente referem-se a:

- a) acessos e instalações;
- b) substituição de escadas por rampas;
- c) limitação de declividades e de espaços a percorrer;
- d) largura de corredores e portas;
- e) alturas de peças sanitárias;
- f) disponibilidade de alças e barras de apoio.

16.3 Requisito – Possibilidade de ampliação da unidade habitacional

Possibilitar a ampliação das unidades habitacionais térreas e assobradadas de caráter evolutivo, sem a necessidade de projetos ou equipamentos especiais, recorrendo-se apenas a recursos regionais. Sempre que possível, devem ser utilizados os mesmos materiais e técnicas construtivas do imóvel original.

16.3.1 Critério – Ampliação de unidades habitacionais evolutivas

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

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

O incorporador ou construtor deve anexar ao manual de operação, uso e manutenção (3.13) as especificações e detalhes construtivos necessários para ampliação do corpo da edificação, do piso, do telhado e das instalações prediais, considerando a coordenação dimensional e as compatibilidades físicas e químicas com os materiais disponíveis regionalmente sempre que possível.

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.

16.3.2 Método de avaliação

Análise de projeto.

17 Conforto tátil e antropodinâmico

17.1 Generalidades

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 a 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.

17.2 Requisito - Conforto tátil e adaptação ergonômica

Não prejudicar as atividades normais dos usuários, dos edifícios habitacionais, quanto ao caminhar, apoiar, limpar, brincar e semelhantes.

Não apresentar rugosidades, contundências, depressões ou outras irregularidades nos elementos, componentes, equipamentos e quaisquer acessórios ou partes da edificação.

17.2.1 Critério – Adequação ergonômica de dispositivos de manobra

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.

Relativamente às instalações hidrossanitárias, devem ser atendidas as disposições da ABNT NBR 15575-6.

Os elementos e componentes que contam com Normalização específica (portas, janelas, torneiras e outros) devem ainda atender às exigências das respectivas Normas.

17.2.2 Métodos de avaliação

Análise de projetos, métodos especificados nas Normas Brasileiras de cada componente.

17.3 Requisito - Adequação antropodinâmica de dispositivos de manobra

Apresentar formato compatível com a anatomia humana. Não requerer excessivos esforços para a manobra e movimentação.

17.3.1 Critério – Força necessária para o acionamento de dispositivos de manobra

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.

17.3.2 Métodos de avaliação

Análise de projetos, métodos de ensaio relacionados às Normas Brasileiras específicas dos componentes.

18 Adequação ambiental

18.1 Generalidades

18.1.1 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.

18.1.2 De forma geral, os empreendimentos e sua infra-estrutura (arruamento, drenagem, rede de água, gás, esgoto, telefonia, energia) devem ser projetados, construídos e mantidos de forma a minimizar as alterações no ambiente.

18.1.3 A ABNT NBR 15575-6 estabelece requisitos relativos ao consumo de água e à deposição de esgotos sanitários.

18.2 Projeto e implantação de empreendimentos

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.

Independentemente dessas recomendações, devem ser obedecidas as exigências das ABNT NBR 8044 e ABNT NBR 11682, bem como da legislação vigente.

18.3 Seleção e consumo de materiais

18.3.1 Recomenda-se que os empreendimentos sejam construídos mediante exploração e consumo racionalizado de recursos naturais, objetivando a menor degradação ambiental, menor consumo de água, de energia e de matérias-primas. Na medida das possibilidades, devem ser privilegiados os materiais que causem menor impacto ambiental, desde as fases de exploração dos recursos naturais à sua utilização final.

18.3.2 Recomenda-se a utilização de madeiras cuja origem possa ser comprovada mediante apresentação de certificação legal ou provenientes de plano de manejo aprovado pelos órgãos ambientais.

18.3.3 Recomenda-se recorrer ao uso de espécies alternativas de madeiras que não estejam enquadradas como madeiras em extinção, sendo que as características destas espécies podem ser encontradas nas referências bibliográficas do Anexo F.

18.3.4 Durante a construção, deve-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.

18.3.5 Recomenda-se aos projetistas que avaliem junto aos fabricantes de materiais, componentes e equipamentos os resultados de inventários de ciclo de vida de seus produtos, de forma a subsidiar a tomada de decisão na avaliação do impacto que estes elementos provocam ao meio ambiente.

18.4 Consumo de água e deposição de esgotos no uso e ocupação da habitação

As instalações hidrossanitárias devem privilegiar a adoção de soluções, caso a caso, que minimizem o consumo de água e possibilitem o reuso, reduzindo a demanda da água da rede pública de abastecimento e minimizando o volume de esgoto conduzido para tratamento, sem com isso reduzir a satisfação do usuário ou aumentar a probabilidade de ocorrência de doenças.

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.

18.5 Consumo de energia no uso e ocupação da habitação

As instalações elétricas devem privilegiar a adoção de soluções, caso a caso, que minimizem o consumo de energia, entre elas a utilização de iluminação e ventilação natural e de sistemas de aquecimento baseados em energia alternativa.

Tais recomendações devem também ser aplicadas aos aparelhos e equipamentos utilizados durante a execução da obra e no uso do imóvel (guinchos, serras, guas, aparelhos de iluminação, eletrodomésticos, elevadores, sistemas de refrigeração etc.).

Anexo A (informativo)

Avaliação do desempenho térmico de edificações por meio de simulação computacional e por medição – Procedimentos

A.1 Introdução

Para fazer uma avaliação global de desempenho térmico, os requisitos, critérios e métodos de avaliação são detalhados em A.2 e A.3.

A.2 Requisito – Exigências de desempenho no verão

Apresentar condições térmicas no interior do edifício habitacional melhores ou iguais às do ambiente externo, à sombra, para o dia típico de verão.

A.2.1 Critério – Valores máximos de temperatura

O valor máximo diário da temperatura do ar interior de recintos de permanência prolongada, como, por exemplo, salas e dormitórios, sem a presença de fontes internas de calor (ocupantes, lâmpadas, outros equipamentos em geral), deve ser sempre menor ou igual ao valor máximo diário da temperatura do ar exterior.

A.2.2 Método de avaliação

Simulação computacional ou medição *in loco* conforme procedimentos apresentados no Anexo A.

A.2.3 Nível de desempenho

O nível mínimo para aceitação é o *M* (denominado mínimo), ou seja, atende ao critério de 11.2.1. O Anexo E contém recomendações relativas a outros níveis de desempenho.

A.3 Requisito – Exigências de desempenho no inverno

Apresentar condições térmicas no interior do edifício habitacional melhores que do ambiente externo, no dia típico de inverno.

A.3.1 Critério – Valores mínimos de temperatura

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, ou seja:

$$T_{i,\min} \geq T_{e,\min} + 3$$

onde:

$T_{i,\min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar no interior da edificação, expresso em graus Celsius (°C);

$T_{e,\min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar exterior à edificação, expresso em graus Celsius (°C).

A.3.2 Método de avaliação

Simulação computacional ou medição *in loco* conforme procedimentos apresentados nos Anexos A e B.

A.3.3 Nível de desempenho

O nível mínimo para aceitação é o *M* (denominado mínimo), ou seja, atende ao critério de 11.3.1. O Anexo E contém recomendações relativas a outros níveis de desempenho.

A avaliação do desempenho térmico de edificações via simulação computacional, usando-se o software Energy-Plus, deve ser feita seguindo os procedimentos apresentados em A.4 e A.5.

A avaliação do desempenho térmico por medição deve ser feita pelo procedimento dado em A.6.

A.4 Edificações em fase de projeto

A.4.1 A avaliação deve ser feita para um dia típico de projeto, de verão e de inverno. Utilizar os dados climáticos da cidade onde será localizada a edificação, conforme apresentado nas Tabelas A.1, A.2 e A.3. Caso a cidade não conste nessas Tabelas, utilizar os dados climáticos da cidade mais próxima, dentro da mesma zona bioclimática, conforme zoneamento apresentado na Figura A.1, com altitude de mesma ordem de grandeza.

A.4.2 Para unidades habitacionais isoladas, seguir o procedimento estabelecido em A.4.4 e A.4.5.

A.4.3 Para conjuntos habitacionais ou edifícios multipiso, selecionar unidades habitacionais representativas conforme estabelecido a seguir:

- a) conjunto habitacional de edificações térreas: selecionar uma unidade habitacional com o maior número de paredes expostas e seguir o procedimento estabelecido em A.4.4 e A.4.5;
- b) edifício multipiso: selecionar uma unidade do último andar, com cobertura exposta, e seguir o procedimento estabelecido em A.4.4 a A.4.5.

A.4.4 Simular todos os recintos da unidade habitacional, considerando as trocas térmicas entre os seus ambientes e avaliar os resultados dos recintos dormitórios e salas, considerando as condições apresentadas em A.4.4.1 a A.4.4.5.

A.4.4.1 Na entrada de dados, considerar que os recintos adjacentes, de outras unidades habitacionais, separados, portanto, por paredes de geminação ou entrepisos, apresentam a mesma condição térmica do ambiente que está sendo simulado.

A.4.4.2 Orientações das unidades habitacionais: a unidade habitacional escolhida para a simulação deve ser tal que haja pelo menos um dormitório ou sala com duas paredes expostas. As paredes expostas deste recinto devem ter, preferencialmente, orientação tal que:

- a) verão: janela do dormitório ou da sala voltada para oeste e a outra parede exposta voltada para norte;
- b) inverno: janela do dormitório ou da sala de estar voltada para sul e a outra parede exposta voltada para leste;
- c) obstrução por elementos externos: considerar que as paredes expostas e as janelas estão desobstruídas (sem presença de edificações ou vegetação nas proximidades que modifiquem a incidência de sol e/ou vento).

A.4.4.3 Adotar uma taxa de ventilação do ambiente de 1 ren/h e considerar a janela não sombreada, exceto se a edificação apresentar dispositivo de sombreamento externo, que deve ser considerado na simulação.

A.4.4.4 A absorvância à radiação solar das superfícies expostas deve ser definida conforme a cor e as características das superfícies externas da cobertura e das paredes expostas, conforme orientações a seguir:

- a) cobertura: valor especificado no projeto, correspondente, portanto, ao material declarado para o telhado ou outro elemento utilizado que constitua a superfície exposta da cobertura;
- b) parede: assumir o valor da absorvância à radiação solar correspondente à cor definida no projeto. Caso a cor não esteja definida, simular para três alternativas de cor:

- cor clara: $\alpha = 0,3$;
- cor média: $\alpha = 0,5$
- cor escura: $\alpha = 0,7$.

A.4.4.5 Utilizar as propriedades térmicas dos materiais obtidas pelos métodos especificados na Tabela 1

A.4.5 O edifício que não atender aos critérios estabelecidos para o verão deve apresentar obrigatoriamente modificações no projeto para aumentar o sombreamento das janelas e/ou a taxa de ventilação dos ambientes e pode ser então avaliado considerando-se estas novas condições, limitadas a ventilação do ambiente de, no máximo, 5 ren/h e janela sombreada com dispositivo capaz de cortar no máximo 50 % da radiação total que entraria pela janela.

A.5 Avaliação de edifício existente

A.5.1 A avaliação deve ser feita para um dia típico de projeto, de verão e de inverno. Utilizar os dados climáticos da cidade onde está localizada a edificação, conforme apresentado nas Tabelas A.1, A.2 e A.3. Caso a cidade não conste nessas Tabelas, utilizar os dados climáticos da cidade mais próxima, dentro da mesma região climática, com altitude de mesma ordem de grandeza.

A.5.2 Para unidades habitacionais isoladas, seguir o procedimento estabelecido em A.5.4 a A.5.6.

A.5.3 Para conjuntos habitacionais ou edifícios multipiso, selecionar unidades habitacionais representativas conforme estabelecido a seguir:

- a) conjunto habitacional de edificações térreas: selecionar uma unidade habitacional com o maior número de paredes expostas e seguir o procedimento estabelecido em A.5.4 a A.5.6;
- b) edifício multipiso: selecionar uma unidade do último andar, com cobertura exposta e seguir o procedimento estabelecido em A.5.4 a A.5.6.

A.5.4 Considerar todas as variáveis de projeto da unidade habitacional na condição em que se encontram no momento da avaliação, como orientação solar e cor das vedações externas.

A.5.5 Simular todos os recintos da unidade habitacional, considerando as trocas térmicas entre os seus ambientes, e avaliar os resultados dos recintos dormitórios e salas. Na entrada de dados, considerar que os recintos adjacentes, de outras unidades habitacionais, separados, portanto, por paredes de geminação ou entrepisos, apresentam a mesma condição térmica do ambiente que está sendo simulado.

A.5.6 Utilizar as propriedades térmicas dos materiais obtidas por meio dos métodos especificados na Tabela 1.

Tabela A.1— Temperaturas típicas de capitais Brasileiras (Normais Climatológicas 1961-1990) ^a

UF	Cidade	Latitude °	Longitude °	Altitude m	Temperatura mínima ^b °C	Temperatura máxima ^c °C
AC	Rio Branco	9.97 S	67.8 W	161	18.5	32.8
AL	Maceió	9.67 S	35.7 W	65	20.2	30.4
AM	Manaus	3.13 S	60.02 W	72	22.7	32.9
AP	Macapá	0.03 N	51.05 W	14	22.9	32.6
BA	Salvador	13.02 S	38.52 W	51	21.3	30.0
CE	Fortaleza	3.77 S	38.6 W	26	21.8	30.7
DF	Brasília	15.78 S	47.93 W	1160	12.9	28.3
ES	Vitória	20.32 S	40.33 W	36	18.8	31.6
GO	Goiânia	16.67 S	49.25 W	741	13.2	31.9
MA	São Luiz	2.53 S	44.3 W	51	22.3	31.4
MG	Belo Horizonte	19.93 S	43.93 W	850	13.1	28.8
MS	Campo Grande	20.45 S	54.62 W	530	14.0	30.6
MT	Cuiabá	15.55 S	56.12 W	151	16.6	34.1
PA	Belém	1.45 S	48.47 W	10	21.6	32.3
PB	João Pessoa	7.1 S	34.87 W	7	18.9	31.8
PE	Recife	8.05 S	34.92 W	7	20.6	30.2
PI	Teresina	5.08 S	42.82 W	74	20.4	36.4
PR	Curitiba	25.42 S	49.27 W	924	7.8	25.8
RJ	Rio de Janeiro	22.92 S	43.17 W	5	18.4	30.2
RN	Natal	5.77 S	35.2 W	18	20.3	30.3
RO	Porto Velho	8.77 S	63.08 W	95	18.3	32.9
RS	Porto Alegre	30.02 S	51.22 W	47	10.7	30.2
SC	Florianópolis	27.58 S	48.57 W	2	13.3	28.4
SE	Aracaju	10.92 S	37.05 W	5	21.6	29.8
SP	São Paulo	23.5 S	46.62 W	792	11.7	28.0
TO	Palmas ^d	10.21 S	48.36 W	330	18.0	35.6

^a Esta Tabela é evolutiva e deve ser constantemente atualizada pelas informações divulgadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

^b Menor temperatura média das mínimas mensais.

^c Maior temperatura média das máximas mensais.

^d Normais de Porto Nacional, TO (cidade mais próxima com normais registradas).

A.6 Avaliação do desempenho térmico de edificações por meio de medição

A.6.1 A avaliação do desempenho térmico de edificações, via medições *in loco*, deve ser feita em edificações em escala real (1:1), seguindo o procedimento apresentado em A.6.2 a A.6.7.

A.6.2 Medir a temperatura de bulbo seco do ar no centro dos recintos dormitórios e salas, a 1,20 m do piso. Para as medições de temperatura, seguir as especificações de equipamentos e montagem dos sensores, apresentadas na ISO 7726.

A.6.3 Para avaliar edificações existentes, considerar as situações apresentadas a seguir e realizar a avaliação conforme A.6.4 a A.6.7:

- a) no caso de uma única unidade habitacional, medir nos recintos indicados em A.6.2, tal como se apresentam;
- b) em conjunto habitacional de unidades térreas e edifícios multipiso, escolher uma ou mais unidades, que possibilitem a avaliação nas condições estabelecidas a seguir:
 - verão: janela do dormitório ou sala voltada para oeste e outra parede exposta voltada para norte;
 - inverno: janela do dormitório ou sala de estar voltada para sul e outra parede exposta voltada para leste;
 - no caso de edifício multipiso, selecionar unidades do último andar;
 - caso as orientações das janelas dos recintos não correspondam exatamente às especificações anteriores, priorizar as unidades que tenham o maior número de paredes expostas e cujas orientações das janelas sejam mais próximas da orientação especificada.

A.6.4 Para avaliação em protótipos, recomenda-se que eles sejam construídos considerando-se as condições estabelecidas a seguir:

- a) nas regiões bioclimáticas 6 a 8 (ABNT ABNT NBR 15220-3), protótipo com janela do dormitório ou sala voltada para oeste;
- b) nas regiões bioclimáticas 1 a 5 (ABNT ABNT NBR 15220-3), construir um protótipo que atenda aos requisitos especificados a seguir:
 - condição de inverno: janela do dormitório ou sala de estar voltada para sul e outra parede exposta voltada para leste;
 - condição de verão: janela do dormitório ou sala voltada para oeste e outra parede exposta voltada para norte.

A.6.5 Obstrução por elementos externos: as paredes e as janelas dos protótipos devem ser desobstruídas (sem presença de edificações ou vegetação nas proximidades que modifiquem a incidência de sol e/ou vento).

A.6.6 Período de medição: O dia tomado para análise deve corresponder a um dia típico de projeto, de verão ou de inverno, precedido por pelo menos um dia com características semelhantes. Recomenda-se, como regra geral, trabalhar com uma seqüência de três dias e analisar os dados do terceiro dia. Para efeito da avaliação por medição, o dia típico é caracterizado unicamente pelos valores da temperatura do ar exterior medidos no local.

A.6.7 Os valores da temperatura do ar exterior dos dias típicos de verão e inverno de diversas localidades estão apresentados nas Tabelas A.2 e A.3. Caso a cidade não conste nestas Tabelas, utilizar os dados climáticos da cidade mais próxima, dentro da mesma região climática, com altitude de mesma ordem de grandeza.

Anexo B (normativo)

Procedimento de avaliação do desempenho lumínico

B.1 Generalidades

A verificação ao atendimento aos requisitos e critérios de desempenho lumínico deve ser efetuada por meio de um dos métodos propostos a seguir.

B.2 Método de cálculo

De acordo com a ABNT NBR 15215-3, simulando o nível de iluminamento para o plano horizontal sempre a 0,75 m acima do nível do piso, nas seguintes condições:

- no período noturno, simulações sem nenhuma entrada de luz externa (portas, janelas e cortinas fechadas);
- no período noturno, supor a iluminação artificial do ambiente totalmente ativada, considerando a tensão nominal da rede e as potências nominais de luminárias, lâmpadas, reatores e outros dispositivos de iluminação;
- simulações para o centro dos ambientes;
- simulações nos pontos centrais de corredores internos ou externos à unidade;
- para escadarias, simulações nos pontos centrais dos patamares e a meia largura do degrau central de cada lance.

B.3 Medição *in loco*

Realização de medições no plano horizontal, a 0,75 m acima do nível do piso, com o emprego de luxímetro portátil com erro máximo $\pm 5\%$ do valor medido, nas seguintes condições:

- no período noturno, medições sem nenhuma entrada de luz externa (portas, janelas e cortinas fechadas);
- no período noturno, medições realizadas com a iluminação artificial do ambiente totalmente ativada, sem a presença de obstruções opacas (como roupas estendidas nos varais);
- medições no centro dos ambientes;
- medições nos pontos centrais de corredores internos ou externos à unidade;
- para escadarias, medições nos pontos centrais dos patamares e a meia largura do degrau central de cada lance.

Anexo C (informativo)

Considerações sobre durabilidade e vida útil

C.1 Conceituação

A vida útil (*service life*) é uma medida temporal da durabilidade de um edifício ou de suas partes (sistemas complexos, do próprio sistema e de suas partes: subsistemas; elementos e componentes). A vida útil de projeto (*design life*) é uma manifestação do desejo do usuário do quanto ele acha razoável que deva durar o bem que irá usufruir, se adquiri-lo, e expresso previamente. Conceitua-se ainda a vida útil estimada (*predicted service life*) como sendo a durabilidade prevista para um dado produto, inferida a partir de dados históricos de desempenho do produto ou de ensaios de envelhecimento acelerado.

A vida útil de projeto (*VUP*) é basicamente uma expressão de caráter econômico de uma exigência do usuário. A melhor forma para se determinar a *VUP* para uma parte de uma edificação é através de pesquisa de opinião entre técnicos, usuários e agentes envolvidos com o processo de construção. Em países europeus, isto foi feito durante as décadas de 60 e 70 para a regulamentação dos valores das *VUP* mínimas exigíveis.

A *VUP* pode ser ainda entendida como uma definição prévia da opção do usuário pela melhor relação custo global *versus* tempo de usufruto do bem (o benefício) sob sua ótica particular. Para produtos de consumo ou para bens não-duráveis o usuário faz suas opções por vontade própria e através de análise subjetiva, tendo por base as informações que lhe são disponibilizadas pelos produtores, o efeito do aprendizado (através de compras sucessivas) e a sua disponibilidade financeira. Assim, para regular o mercado de bens de consumo, é suficiente que se imponha um prazo mínimo (dito "de garantia" e de responsabilidade do fornecedor do bem), para proteção do usuário, apenas contra defeitos "genéticos".

No entanto, para bens duráveis de alto valor unitário e geralmente de aquisição única, como é a habitação, a sociedade tem de impor outros marcos referenciais para regular o mercado e evitar que o custo inicial prevaleça em detrimento do custo global e que uma durabilidade inadequada venha a comprometer o valor do bem e a prejudicar o usuário. O estabelecimento em lei, ou em Normas, da *VU*-mínima se configura como o principal referencial para edificações habitacionais, principalmente para as habitações subsidiadas pela sociedade e as destinadas as parcelas da população menos favorecidas economicamente.

A *VUP* é uma decisão de projetos que tem de ser estabelecida inicialmente para balizar todo o processo de produção do bem. Quando se projeta um sistema ou um elemento (por exemplo, a impermeabilização de uma laje), é possível escolher entre uma infinidade de técnicas e materiais. Alguns, pelas suas características, podem ter vida útil (*VU*) de 20 anos, sem manutenção, e outros não mais que 5 anos. Evidentemente, as soluções têm custo e desempenho ao longo do tempo muito diferentes. A escolha de uma ou outra opções depende apenas da vida útil requerida (*VUR*) pelo usuário. Ambas as escolhas podem ser tecnicamente corretas se a *VUR* for pre-estabelecida (definindo-se assim a *VUP*). Se a obra for provisória ou a impermeabilização puder ser substituída facilmente, o usuário pode optar por uma *VU* menor e, conseqüentemente, um menor custo inicial, e a escolha técnica mais correta indica, nesse caso, o produto de menor durabilidade como o mais adequado.

Definida a *VUP*, estabelece-se a obrigação de que todos os intervenientes atuem no sentido de produzir o elemento com as técnicas adequadas para que a *VU* seja atingida. Sem este balizamento, quem produz o bem pode adotar qualquer das técnicas disponíveis e empregar qualquer produto normalizado sem que ele esteja errado, do ponto de vista técnico. É evidente que a tendência é optar pelo produto de menor custo inicial. Ou seja, sem a definição da *VUP*, a tendência é de se produzir bens de menor custo inicial, porém menos duráveis, de maior custo de manutenção e provavelmente de maior custo global.

A *VU* pode ser normalmente prolongada através de ações de manutenção. Na Figura C.1 este comportamento é esquematicamente representado. Quem define a *VUP* deve também estabelecer as ações de manutenção que devem ser realizadas para garantir o atendimento à *VUP*. É necessário salientar a importância da realização integral das ações de manutenção pelo usuário, sem o que se corre o risco de a *VUP* não ser atingida. Por exemplo, um revestimento de fachada em argamassa pintado pode ser projetado para uma *VUP* de 25 anos, desde que a pintura seja refeita a cada 5 anos, no máximo. Se o usuário não realizar a manutenção prevista, a *VU* real do revestimento pode ser seriamente comprometida. Por consequência, as eventuais patologias resultantes podem ter origem no uso inadequado e não em uma construção falha.

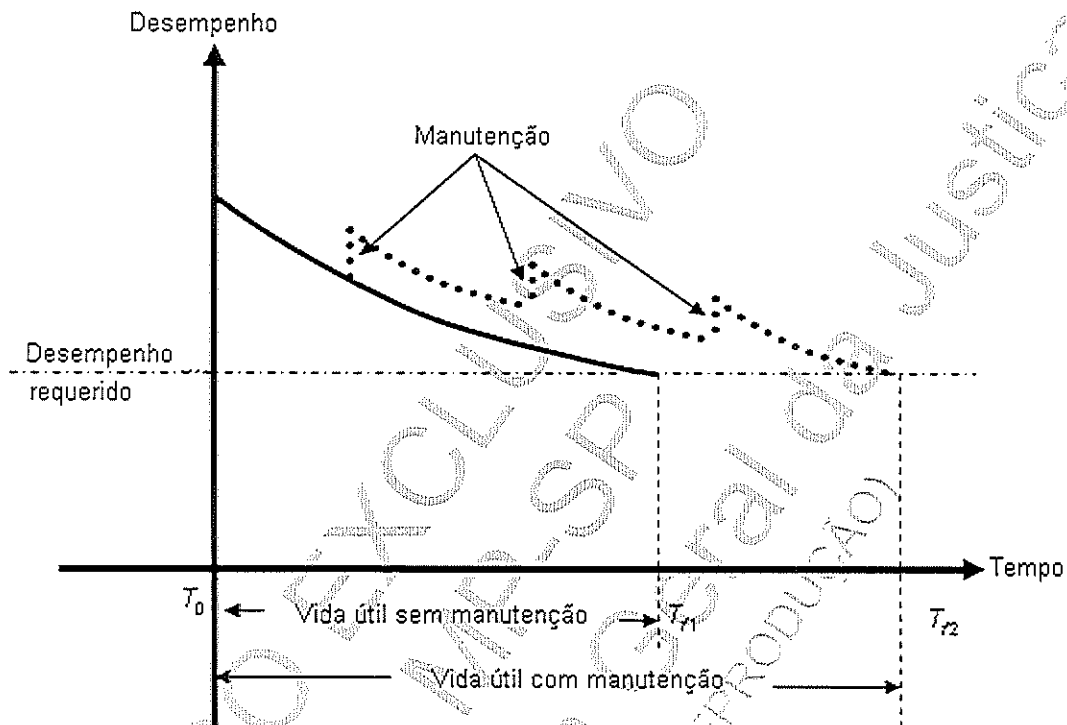


Figura C.1 — Desempenho ao longo do tempo

O impacto no custo global da *VU* é fator determinante para definição da durabilidade requerida. O estabelecimento da *VU* é, conceitualmente, resultado do processo de otimização do custo global. O sistema de menor custo global não é normalmente o de menor custo inicial nem o de maior durabilidade; é um dos sistemas intermediários. O ideal do ponto de vista da sociedade é a otimização destes dois conceitos conflitantes, isto é, deve-se procurar estabelecer a melhor relação custo x benefício. Atualmente, sem que o usuário tenha se conscientizado de suas escolhas, a opção por construções de menor custo, mas menos duráveis, está necessariamente transferindo o ônus desta escolha para as gerações futuras.

O usuário de uma edificação tem limitações econômicas no momento de sua aquisição, mas pode não tê-las no futuro. Então, em princípio, pode optar por uma menor *VU* em troca de um menor investimento inicial, mas esta escolha tem um limite inferior, abaixo do qual não é aceitável do ponto de vista social, pois esta situação impõe custos exagerados de reposição no futuro para a toda a sociedade. Assim, considerando-se tanto as limitações de recursos da sociedade de investimento na infra-estrutura habitacional do País, quanto às necessidades de proteção básica do usuário, é que se estabelece nesta Norma o conceito de $VU_{\text{mínima}}$.

Outros países estabeleceram apenas o conceito de $VU_{mínima}$ e deixaram para o mercado o estabelecimento da vida útil além do mínimo. Nas ABNT NBR 15575-1 a ABNT NBR 15575-6 propõe-se uma classificação da VU em dois níveis (mínimo e superior). Uma VU além do mínimo se justifica, neste momento, por diversas razões:

- a) como um balizador do que é possível de ser tecnicamente obtido;
- b) como estímulo à concorrência e à competição no mercado empreendedor;
- c) para caracterizar que existe a opção pela minimização de custos de operação e manutenção ao longo do tempo através de uma VU maior;
- d) para induzir o mercado a buscar soluções de melhor custo-benefício além das que atendam à VU mínima.

C.2 Determinação da vida útil

Para a determinação da VU mínima pode-se adotar diversas metodologias. A prevista nas ABNT NBR 15575-1 a ABNT NBR 15575-6 incorpora três conceitos essenciais:

- a) o efeito que uma falha no desempenho do subsistema ou elemento acarreta;
- b) a maior facilidade ou dificuldade de manutenção e reparação em caso de falha no desempenho;
- c) o custo de correção da falha, considerando-se inclusive o custo de correção de outros subsistemas ou elementos afetados (por exemplo, a reparação de uma impermeabilização de piscina pode implicar a substituição de todo o revestimento de piso e paredes, e o custo resultante é muito superior ao custo da própria impermeabilização).

Para parametrização da VUP , com fundamento nestes conceitos, foram utilizados conhecimentos já consolidados internacionalmente, principalmente os da BS 7453.

As Tabelas C.1, C.2 e C.3 relacionam os parâmetros adotados para a determinação da VUP .

Tabela C.1 — Efeito das falhas no desempenho

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

Tabela C.2 — Categoria de vida útil de projeto para partes do edifício

Categoria	Descrição	Vida útil	Exemplos típicos
1	Substituível	Vida útil mais curta que o edifício, sendo sua substituição fácil e prevista na etapa de projeto	Muitos revestimentos de pisos, louças e metais sanitários
2	Manutenível	São duráveis, mas necessitam de manutenção periódica, e são passíveis de substituição ao longo da vida útil do edifício	Revestimentos de fachadas e janelas
3	Não-manutenível	Devem ter a mesma vida útil do edifício por não possibilitarem manutenção	Fundações e muitos elementos estruturais

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

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

A Tabela C.4 foi construída com base nos parâmetros descritos nas Tabelas C.1, C.2 e C.3.

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

Valor sugerido de VUP para os sistemas, elementos e componentes	Efeito da falha (Tabela C.1)	Categoria de VUP (Tabela C.2)	Categoria de custos (Tabela C.3)
1/15 da VUP do edifício	F	1	A
1/10 da VUP do edifício	F	1	B
1/5 da VUP do edifício	E, F	1	C
1/3 da VUP do edifício	D, E, F	2	D
½ da VUP do edifício	qualquer	2	D, E
Igual à VUP edifício	qualquer	3	qualquer

NOTA As VUP de 1/15 e 1/10 da VUP do edifício podem ser aplicáveis apenas a componentes. As demais VUP podem ser aplicáveis a todas as partes do edifício (sistemas, elementos e componentes).

Existem internacionalmente diversas e variadas proposições para determinação da VUP do edifício. No entanto, em relação aos edifícios habitacionais, observa-se que elas apresentam notável convergência, situando a VUP destes edifícios entre 50 e 60 anos. Na Tabela C.5 são reproduzidas as especificações da BS 7543:1992, que classificam os diversos tipos de edifícios em cinco classes segundo a categoria de VUP.

Tabela C.5 — Categorias de *VUP* para edifícios

Categoria	Descrição	Vida útil de projeto (<i>VUP</i>) para a categoria	Exemplos
1	Temporária	Por acordo e até 10 anos	Abrigos não permanentes e edifícios de exposição temporários
2	Vida curta	Período mínimo de 10 anos	Edifícios educacionais temporários, lojas de varejo, escritórios (renovação interna)
3	Vida média	Período mínimo de 30 anos	Edifícios industriais e renovação de edifícios habitacionais
4	Vida Normal	Período mínimo de 60 anos	Escolas e hospitais novos; edifícios habitacionais novos; renovação de alta qualidade de edifícios públicos
5	Vida longa	Período mínimo de 120 anos	Edifícios públicos e outros edifícios de alta qualidade
NOTA Esta Tabela é válida também para componentes, elementos e sistemas.			

A entidade europeia de certificação técnica de processos e componentes inovadores – European Organization for Technical Approvals (ver CIB Report Publication 294, 2004) – ao estabelecer classes de *VUP* para edificações, estabeleceu para a *VUP* normal o período de 50 anos.

Nesta Norma, recomenda-se a *VUP* mínima para as diversas partes do edifício, conforme consta na Tabela C.7, adotando o período de 40 anos para a *VUP* mínima do edifício, de modo a compatibilizar, para a construção de habitações de interesse social (*HIS*), as limitações quanto ao custo inicial com as exigências do usuário em relação à durabilidade e aos custos de manutenção e de reposição, visando garantir, por um prazo razoável, a utilização em condições aceitáveis do edifício habitacional.

Este prazo, inferior ao aceito internacionalmente como mínimo, foi adotado nas ABNT NBR 15575-1 a ABNT NBR 15575-6 em função das condições socioeconômicas existentes atualmente e pode ser modificado quando da sua revisão, recomendando-se manter os percentuais estabelecidos na Tabela C.4. Deve-se atentar que um período de vida útil de 40 anos implica que anualmente devem ser construídas mais de 1,5 milhão de habitações apenas para repor o estoque habitacional existente hoje no País, número bastante expressivo diante da realidade atual.

Para a *VUP* superior do edifício, recomenda-se o prazo de 60 anos (ver Tabela C.6), de modo a balizar o setor da construção de edificações em relação ao que é tecnicamente possível de ser obtido, empregando os materiais e componentes e as técnicas e processos construtivos hoje disponíveis.

A *VUP* do edifício habitacional, estabelecida em comum acordo entre os empreendedores e os projetistas, e também os usuários, quando for o caso, ainda na fase de concepção do projeto, propicia seu cumprimento. Porém, para que possa ser atingida é necessário que sejam atendidos simultaneamente todos os seguintes aspectos:

- a) emprego de componentes e materiais de qualidade compatível com a *VU* projetada;
- b) execução com técnicas e métodos que possibilitem a obtenção da *VU* projetada;
- c) cumprimento em sua totalidade dos programas de manutenção corretiva e preventiva;
- d) atendimento aos cuidados preestabelecidos para se fazer um uso correto do edifício;
- e) utilização do edifício em concordância ao que foi previsto em projeto.

Os aspectos previstos em 14.2.3-a) e b) são essenciais para que o edifício construído tenha potencial de atender integralmente a *VUP* e sua implementação depende do construtor. Os aspectos de 14.2.3-c), d) e e) são essenciais para que se atinja efetivamente a *VUP* e dependem dos usuários. No entanto, para que possam ser cumpridos, é fundamental que estejam informados no manual de uso, operação e manutenção do edifício, a ser entregue pelo empreendedor aos usuários.

A definição da *VUP* é realizada pelo projetista de arquitetura e especificada em projeto para cada um dos sistemas, com base na Tabela 4, respeitando os períodos de tempo mínimos estabelecidos. Na ausência destas especificações, as ABNT NBR 15575-1 a ABNT NBR 15575-6 admitem que foram adotadas as *VUP* mínimas estabelecidas na Tabela 4. O projetista pode especificar também a *VUP* de partes do edifício não contemplados na Tabela 4, atendendo às exigências do usuário e pode tomar por base o que se recomenda neste Anexo.

Convém que os fabricantes de componentes a serem empregados na construção desenvolvam produtos que atendam pelo menos a *VUP* mínima obrigatória e informem em documentação técnica específica as recomendações para manutenção corretiva e preventiva, contribuindo para que a *VUP* seja atingida.

Aos usuários incumbe realizar os programas de manutenção, segundo ABNT NBR 5674, considerando as instruções do manual de uso, operação e manutenção e recomendações técnicas das inspeções prediais.

A inspeção predial configura-se como ferramenta útil para verificação das condições de conservação das edificações em geral, para atestar se os procedimentos de manutenção adotados são insuficientes ou inexistentes, além de fornecer subsídios para orientar o plano e programas de manutenção, através das recomendações técnicas indicadas no documento de inspeção predial (ver Anexo F).

Tabela C.6 — Vida útil de projeto mínima e superior (*VUP*)

Sistema	<i>VUP</i> anos	
	Mínimo	Superior
Estrutura	≥ 40	≥ 60
Pisos internos	≥ 13	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40	≥ 60
Vedação vertical interna	≥ 20	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 30

Tabela C.7 — Exemplos de VUP aplicando os conceitos deste Anexo

Parte da edificação	Exemplos	VUP anos	
		Mínimo	Superior
Estrutura principal	Fundações, elementos estruturais (pilares, vigas, lajes e outros), paredes estruturais, estruturas periféricas, contenções e arrimos	≥ 40	≥ 60
Estruturas auxiliares	Muros divisórios, estrutura de escadas externas	≥ 20	≥ 30
Vedação externa	Paredes de vedação externas, painéis de fachada, fachadas-cortina	≥ 40	≥ 60
Vedação interna	Paredes e divisórias leves internas, escadas internas, guarda-corpos	≥ 20	≥ 30
Cobertura	Estrutura da cobertura e coletores de águas pluviais embutidos	≥ 20	≥ 30
	Telhamento	≥ 13	≥ 20
	Calhas de beiral e coletores de águas pluviais aparentes, subcoberturas facilmente substituíveis	≥ 4	≥ 6
	Rufos, calhas internas e demais complementos (de ventilação, iluminação, vedação)	≥ 8	≥ 12
Revestimento interno aderido	Revestimento de piso, parede e teto: de argamassa, de gesso, cerâmicos, pétreos, de tacos e assoalhos e sintéticos	≥ 13	≥ 20
Revestimento interno não-aderido	Revestimentos de pisos: têxteis, laminados ou elevados; lambris; forros falsos	≥ 8	≥ 12
Revestimento de fachada aderido e não aderido	Revestimento, molduras, componentes decorativos e cobre-muros	≥ 20	≥ 30
Piso externo	Pétreo, cimentados de concreto e cerâmico	≥ 13	≥ 20
Pintura	Pinturas internas e papel de parede	≥ 3	≥ 4
	Pinturas de fachada, pinturas e revestimentos sintéticos texturizados	≥ 8	≥ 12
Impermeabilização manutenível sem quebra de revestimentos	Componentes de juntas e rejuntamentos; mata-juntas, sancas, golas, rodapés e demais componentes de arremate	≥ 4	≥ 6
Impermeabilização manutenível apenas com a quebra dos revestimentos	Impermeabilização de caixa d'água, jardineiras, áreas externas com jardins, coberturas não utilizáveis, calhas e outros	≥ 8	≥ 12
	Impermeabilizações de áreas internas, de piscina, de áreas externas com pisos, de coberturas utilizáveis, de rampas de garagem etc.)	≥ 20	≥ 30
Esquadrias externas (de fachada)	Janelas (componentes fixos e móveis), portas-balcão, gradis, grades de proteção, cobogós, brises. Inclusive complementos de acabamento como peitoris, soleiras, pingadeiras e ferragens de manobra e fechamento	≥ 20	≥ 30
Esquadrias internas	Portas e grades internas, janelas para áreas internas, boxes de banho	≥ 8	≥ 12
	Portas externas, portas corta-fogo, portas e gradis de proteção à espaços internos sujeitos a queda > 2 m	≥ 13	≥ 20
	Complementos de esquadrias internas, como ferragens, fechaduras, trilhos, folhas mosquiteiras, alisares e demais complementos de arremate e guarnição	≥ 4	≥ 6

Tabela C.7 (Continuação)

Parte da edificação	Exemplos	VUP anos	
		Mínimo	Superior
Esquadrias internas	Portas e grades internas, janelas para áreas internas, boxes de banho	≥ 8	≥ 12
	Portas externas, portas corta-fogo, portas e gradis de proteção à espaços internos sujeitos a queda > 2 m	≥ 13	≥ 20
	Complementos de esquadrias internas, como ferragens, fechaduras, trilhos, folhas mosquiteiras, alisares e demais complementos de arremate e guarnição	≥ 4	≥ 6
Instalações prediais embutidas em vedações e manuteníveis apenas por quebra das vedações ou dos revestimentos (inclusive forros falsos e pisos elevados não-acessíveis)	Tubulações e demais componentes (inclui registros e válvulas) de instalações hidrossanitários, de gás, de combate a incêndio, de águas pluviais, elétricos	≥ 20	≥ 30
	Reservatórios de água não facilmente substituíveis, redes alimentadoras e coletoras, fossas sépticas e negras, sistemas de drenagem não acessíveis e demais elementos e componentes de difícil manutenção e ou substituição	≥ 13	≥ 20
	Componentes desgastáveis e de substituição periódica, como gaxetas, vedações, guarnições e outros	≥ 3	≥ 4
Instalações aparentes ou em espaços de fácil acesso	Tubulações e demais componentes	≥ 4	≥ 6
	Aparelhos e componentes de instalações facilmente substituíveis como louças, torneiras, sifões, engates flexíveis e demais metais sanitários, <i>sprinklers</i> , mangueiras, interruptores, tomadas, disjuntores, luminárias, tampas de caixas, fiação e outros	≥ 3	≥ 4
	Reservatórios de água	≥ 8	≥ 12
Equipamentos funcionais manuteníveis e substituíveis	Médio custo de manutenção	≥ 8	≥ 12
	Alto custo de manutenção	≥ 13	≥ 20

Para se atingir a VUP, os usuários devem desenvolver os programas de manutenção segundo ABNT NBR 5674. Os usuários devem seguir as instruções do manual de uso, operação e manutenção, as instruções dos fabricantes de equipamentos e recomendações técnicas das inspeções prediais. A inspeção predial configura-se como ferramenta útil para avaliação das condições de conservação das edificações em geral, para atestar se os procedimentos de manutenção adotados são insuficientes ou inexistentes, além de fornecer subsídios para orientar o plano e programas de manutenção, através das recomendações técnicas indicadas no documento de inspeção predial (ver Anexo F).

Anexo D (informativo)

Diretrizes para o estabelecimento de prazos de garantia

D.1 Introdução

O desempenho dos sistemas que compõem o edifício habitacional durante a sua vida útil de projeto (VUP) está atrelado às condições de uso para o qual foi projetado, à execução da obra de acordo com as Normas, à utilização de elementos e componentes sem defeito de fabricação e à implementação de programas de manutenção corretiva e preventiva no pós-obra.

D.2 Diretrizes

D.2.1 Este Anexo fornece diretrizes para o estabelecimento dos mínimos prazos de garantia para os elementos, componentes e sistemas do edifício habitacional.

D.2.2 Apesar desta Norma tratar do desempenho de sistemas e não do desempenho de elementos e componentes, encontram-se indicados alguns prazos de garantia, usualmente praticados pelo setor da construção civil, para que os elementos e componentes que usualmente compõem os sistemas contemplados preencham condições de funcionabilidade.

D.3 Instruções

D.3.1 Gerais

D.3.1.1 Convém que o incorporador ou o construtor indique um prazo de garantia para os elementos e componentes de baixo valor e de fácil substituição (por exemplo: engates flexíveis, gaxetas elastoméricas de caixilhos e outros).

D.3.1.2 Pode ocorrer que alguns elementos, componentes ou mesmo sistemas específicos, próprios de cada empreendimento, não estejam incluídos na Tabela D.1. Nestes casos, recomenda-se ao construtor ou incorporador fazer constar, em seu manual de uso e operação ou de áreas comuns, os prazos de garantia desses itens.

D.3.2 Prazos

D.3.2.1 A contagem dos prazos de garantia indicados na Tabela D.1 inicia-se a partir da expedição do "Auto de Conclusão", denominado "Habite-se".

D.3.2.2 Para os níveis de desempenho I e S, recomenda-se que os prazos de garantia constantes na Tabela D.1 sejam acrescidos em 25 % ou mais, para o nível I, e 50 % ou mais, para o nível S.

Tabela D.1 — Prazos de garantia

Sistemas, elementos, componentes e instalações	Prazos de garantia mínimos			
	1 ano	2 anos	3 anos	5 anos
Fundações, estrutura principal, estruturas periféricas, contenções e arrimos				Segurança e estabilidade global Estanqueidade de fundações e contenções
Paredes de vedação, estruturas auxiliares, estruturas de cobertura, estrutura das escadarias internas ou externas, guarda-corpos, muros de divisa e telhados				Segurança e integridade
Equipamentos industrializados (aquecedores de passagem ou acumulação, motobombas, filtros, interfone, automação de portões, elevadores e outros) Sistemas de dados e voz, telefonia, vídeo e televisão	Instalação Equipamentos			
Sistema de proteção contra descargas atmosféricas, sistema de combate a incêndio, pressurização das escadas, iluminação de emergência, sistema de segurança patrimonial	Instalação Equipamentos			
Porta corta-fogo	Dobradiças e molas			Integridade de portas e batentes
Instalações elétricas tomadas/interruptores/disjuntores/fios/cabos/eletrodutos/caixas e quadros	Equipamentos		Instalação	
Instalações hidráulicas e gás - colunas de água fria, colunas de água quente, tubos de queda de esgoto, colunas de gás				Integridade e vedação
Instalações hidráulicas e gás coletores/ramais/louças/caixas de descarga/bancadas/metais sanitários/sifões/ligações flexíveis/válvulas/registros/raios/tanques	Equipamentos		Instalação	
Impermeabilização				Estanqueidade
Esquadrias de madeira	Empenamento Descolamento Fixação			
Esquadrias de aço	Fixação Oxidação			
Esquadrias de alumínio e de PVC	Partes móveis (inclusive recolhedores de palhetas, motores e conjuntos elétricos de acionamento)	Borrachas, escovas, articulações, fechos e roldanas		Perfis de alumínio, fixadores e revestimentos em painel de alumínio

Tabela D.1 (continuação)

Sistemas, elementos, componentes e Instalações	Prazos de garantia mínimos			
	1 ano	2 anos	3 anos	5 anos
Fechaduras e ferragens em geral	Funcionamento Acabamento			
Revestimentos de paredes, pisos e tetos internos e externos em argamassa/gesso liso/ componentes de gesso acartonado		Fissuras	Estanqueidade de fachadas e pisos molháveis	Má aderência do revestimento e dos componentes do sistema
Revestimentos de paredes, pisos e tetos em azulejo/cerâmica/pastilhas		Revestimentos soltos, gretados, desgaste excessivo	Estanqueidade de fachadas e pisos molháveis	
Revestimentos de paredes, pisos e teto em pedras naturais (mármore, granito e outros)		Revestimentos soltos, gretados, desgaste excessivo	Estanqueidade de fachadas e pisos molháveis	
Pisos de madeira – tacos, assoalhos e decks	Empenamento, trincas na madeira e destacamento			
Piso cimentado, piso acabado em concreto, contrapiso		Destacamentos, fissuras, desgaste excessivo	Estanqueidade de pisos molháveis	
Revestimentos especiais (fôrmica, plásticos, têxteis, pisos elevados, materiais compostos de alumínio)		Aderência		
Forros de gesso	Fissuras por acomodação dos elementos estruturais e de vedação			
Forros de madeira	Empenamento, trincas na madeira e destacamento			
Pintura/verniz (interna/externa)		Empolamento, descascamento, esfarelamento, alteração de cor ou deterioração de acabamento		
Selantes, componentes de juntas e rejuntamentos	Aderência			
Vidros	Fixação			

Anexo E (informativo)

Níveis de desempenho

E.1 Generalidades

E.1.1 As ABNT NBR 15575-1 a ABNT NBR 15575-6 estabelecem os níveis mínimos (*M*) de desempenho para cada requisito, que devem ser atendidos.

E.1.2 Considerando a possibilidade de melhoria da qualidade da edificação, com uma análise de valor da relação custo/benefício dos sistemas, neste anexo são indicados os níveis de desempenho intermediário (*I*) e superior (*S*) e repetido o nível *M* para facilitar a comparação.

E.1.3 Recomenda-se que o construtor ou incorporador informem o nível de desempenho dos sistemas que compõem o edifício habitacional, quando exceder o nível mínimo (*M*).

E.2 Desempenho térmico

E.2.1 Valores máximos de temperatura

O valor máximo diário da temperatura do ar interior de recintos de permanência prolongada, como, por exemplo, salas e dormitórios, sem a presença de fontes internas de calor (ocupantes, lâmpadas, outros equipamentos em geral), deve ser sempre menor que o estabelecido em 11.2.1. Para maior conforto dos usuários, recomenda-se para os níveis intermediário (*I*) e superior (*S*) os valores apresentados na Tabela E.1.

Tabela E.1 — Critério de avaliação de desempenho térmico para condições de verão

Nível de desempenho	Critério	
	Zonas 1 a 7	Zona 8
<i>M</i>	$T_{i,max} \leq T_{e,max}$	$T_{i,max} \leq T_{e,max}$
<i>I</i>	$T_{i,max} \leq (T_{e,max} - 2^\circ \text{C})$	$T_{i,max} \leq (T_{e,max} - 1^\circ \text{C})$
<i>S</i>	$T_{i,max} \leq (T_{e,max} - 4^\circ \text{C})$	$T_{i,max} \leq (T_{e,max} - 2^\circ \text{C})$ e $T_{i,min} \leq (T_{e,min} + 1^\circ \text{C})$

$T_{i,max}$ é o valor máximo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius;
 $T_{e,max}$ é o valor máximo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em graus Celsius;
 $T_{i,min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius;
 $T_{e,min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em graus Celsius;
 NOTA Zonas bioclimáticas de acordo com a ABNT NBR 15220-3.

Os métodos de avaliação estão estabelecidos em 11.2.

E.2.2 Valores mínimos de temperatura

Os valores mínimos diários da temperatura do ar interior de recintos de permanência prolongada, como, por exemplo, salas e dormitórios, em um dia típico de inverno, devem ser sempre maiores do que o estabelecido em 11.3.1. Para maior conforto dos usuários, recomenda-se para os níveis intermediário (I) e superior (S) os valores apresentados na Tabela E.2.

Tabela E.2 — Critério de avaliação de desempenho térmico para condições de inverno

Nível de desempenho	Critério	
	Zonas bioclimáticas 1 a 5 ¹⁾	Zonas bioclimáticas 6, 7 e 8
M	$T_{i,min} \geq (T_{e,min} + 3^\circ \text{C})$	Nestas zonas, este critério não precisa ser verificado
I	$T_{i,min} \geq (T_{e,min} + 5^\circ \text{C})$	
S	$T_{i,min} \geq (T_{e,min} + 7^\circ \text{C})$	

$T_{i,min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius;
 $T_{e,min}$ é o valor mínimo diário da temperatura do ar exterior a edificação, em graus Celsius;
 NOTA Zonas bioclimáticas de acordo com a ABNT NBR 15220-3.

Os métodos de avaliação são estabelecidos em 11.3.

E.3 Desempenho lumínico

E.3.1 Iluminação natural

Contando unicamente com iluminação natural, os níveis gerais de iluminação nas diferentes dependências do edifício habitacional devem atender ao disposto para iluminação em 13.2.1. Para maior conforto dos usuários, recomenda-se para os níveis intermediário (I) e superior (S) os valores apresentados na Tabela E.3.

Tabela E.3 — Níveis de iluminação natural

Dependência	Iluminamento geral para os níveis de desempenho lux		
	M*	I	S
Sala de estar Dormitório Copa/cozinha Banheiro Área de serviço	≥ 60	≥ 90	≥ 120
Corredor ou escada interna à unidade Corredor de uso comum (prédios) Escadaria de uso comum (prédios) Garagens/estacionamentos	Não exigido	≥ 30	≥ 45

NOTA Para os edifícios multipiso, admitem-se para as dependências situadas no pavimento térreo ou em pavimentos abaixo da cota da rua níveis de iluminamento ligeiramente inferiores aos valores especificados nesta Tabela (diferença máxima de 20 % em qualquer dependência).

* Valores mínimos obrigatórios, conforme 13.2.1.

Os métodos de avaliação e premissas de projeto requeridos são estabelecidos em 13.2.1.

E.3.2 Iluminação artificial

Os níveis gerais de iluminação promovidos nas diferentes dependências dos edifícios habitacionais por iluminação artificial devem atender ao disposto em 13.3.1. Para maior conforto dos usuários, recomenda-se para os níveis intermediário (*I*) e superior (*S*), os valores apresentados na Tabela E.4.

Tabela E.4 — Níveis de iluminamento geral para iluminação artificial

Dependência	Iluminamento geral para os níveis de desempenho		
	lux		
	<i>M*</i>	<i>I</i>	<i>S</i>
Sala de estar Dormitório Copa/cozinha Banheiro Área de serviço	≥ 100	≥ 150	≥ 200
Corredor ou escada interna à unidade Corredor de uso comum (prédios) Escadaria de uso comum (prédios) Garagens/estacionamentos	≥ 50	≥ 75	≥ 100

* Valores mínimos obrigatórios, conforme 13.3.1.

E.4 Durabilidade e manutenibilidade

E.4.1 Generalidades

As recomendações relativas a níveis de desempenho mais exigentes que o mínimo para a vida útil estão detalhadas no Anexo C.

Anexo F
(informativo)

Bibliografia recomendada

Publicação IPT N° 1791 – Fichas de características das madeiras Brasileiras, São Paulo, 1989.

Publicação IPT N° 1157 – Métodos de Ensaios e Análises em Preservação de Madeiras, São Paulo

Publicação IPT 2980 – Madeiras – Uso sustentável na construção civil; (citado no item 18.3.3.);

ASHRAE. 2001. ANSI/ASHRAE Standard 140-2001: Standard Method of Test for the Evaluation of Building Energy Analysis Computer Programs. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. USA, Atlanta: 2001.

International Organization for Standardization 1998. Ergonomics of The Thermal Environment – Instruments and methods for measuring physical quantities. (ISO 7726)

Publicação IPT 2980 - Madeiras – Uso sustentável na construção civil

Inspeção Predial do IBAPE/SP – 2007

USO EXCLUSIVO
MP-SP/0
Procuradoria Geral da Justiça
(PROIBIDA A REPRODUÇÃO)