

Monografia

ANÁLISE DE APLICABILIDADE DA NBR 15575 EM PROJETOS ARQUITETÔNICOS

Autor: Juliana Cardoso Marques

Orientador: Prof.^a Danielle Meireles de Oliveira

JULIANA CARDOSO MARQUES

**ANÁLISE DE APLICABILIDADE DA NBR 15575 EM PROJETOS
ARQUITETÔNICOS**

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

Ênfase: Tecnologia e produtividade das construções

Orientador: Prof.^a Danielle Meireles de Oliveira

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

2013

À minha família e amigos pelo apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos funcionários e professores do Curso de Especialização em Construção Civil que sempre colaboraram com tudo o necessário para nosso aprendizado.

Agradeço a minha orientadora, Danielle, pela atenção e compreensão.

Agradeço a Carolina e Oton, pois, graças a eles pude manter o escritório funcionando.

Agradeço a Lori e a Gisele, que me escutaram e deram suporte durante o processo de feitura dessa monografia.

Agradeço aos meus pais e meus irmãos pelo apoio, sempre.

“Nós damos forma aos edifícios. Depois disso, eles nos formam”

Sir Winston Churchill

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	15
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
3.1- O conceito de desempenho de edificações.....	16
3.2- A criação do conceito de <i>Performance Based Building</i> e sistematização de requisitos de performance	17
3.3- O papel do projeto arquitetônico no desempenho de uma edificação.....	19
3.4- O histórico de criação da ABNT 15545 no Brasil	23
4. ANÁLISE DA ABNT NBR 15575 -1.....	25
4.1-NBR 15575- parte 1 (2013)- <i>Requisitos gerais</i>	25
4.1.1- Introdução	25
4.1.2- Requisitos	26
4.1.2.1: Requisitos dos Usuários.....	27
4.1.2.2: Incumbências dos intervenientes	28
4.1.2.3: Avaliação de Desempenho	29
4.1.2.4: Desempenho Estrutural	31
4.1.2.5: Segurança Contra Incêndio	31
4.1.2.6: Segurança no Uso e Operação	33
4.1.2.7: Estanqueidade	33
4.1.2.8: Desempenho Térmico	34
4.1.2.9: Desempenho Acústico.....	35

4.1.2.10: Desempenho Lumínico.....	37
4.1.2.11: Durabilidade e Manutenibilidade.....	38
4.1.2.12: Saúde Higiene e Qualidade do Ar.....	40
4.1.2.13: Funcionalidade e Acessibilidade.....	40
4.1.2.14: Conforto Tátil e Antropodinâmico.....	41
4.1.2.15: Adequação Ambiental.....	41
5. CONCLUSÃO.....	43
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Nível Típico de custos e pessoal ao longo do ciclo de vida.....	20
Figura 2: Impacto da Variável com tempo decorrido de projeto.....	20
Figura 3: Gráfico da capacidade de influência X tempo.....	21
Figura 4: possibilidade de interferência em um edifício ao longo de 50 anos.....	22
Figura 5: Sugestão de alturas de janelas.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Vida Útil de Projeto (VUP)*	39
--	----

LISTA DE NOTAÇÕES, ABREVIATURAS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANSI/ASHRAE Standard 140-2001: *Standard Method of Test for the Evaluation of Building Energy Analysis Computer Programs*

CIB *"Conseil International du Bâtiment" - International Council for Research and Innovation in Building and Construction*

IPT Instituto de Pesquisas Tecnológicas

NBR Norma Brasileira

PBB *Performance Based Building*

PEBBU *Performance Based Building Network*

SoR *Statements of Requirements*

VUP Vida útil do Projeto

RESUMO

Esse trabalho apresenta um recorte das implicações da aplicação da NBR 15575- parte 1(2013)- Desempenho -Requisitos Gerais, no que tange especificamente aos projetos arquitetônicos. Para tanto foi realizada uma análise da norma em sua totalidade, avaliando-se cada ponto onde ela poderia incidir sobre o projeto arquitetônico, buscando-se fazer uma ligação entre os conceitos desempenho de edificações com tais aplicações.

ABSTRACT

This work presents the analysis of the implications of the use of the Brazilian Requirements for Performance in Buildings (NBR 15575-1), giving particular attention to architectonic design. This was achieved by the analysis of the table of contents of the normalization, and by studying the concept of Performance Based Building.

1. INTRODUÇÃO

A ABNT NBR 15575, conhecida como Norma de desempenho, e cujo nome completo é Norma de desempenho de edificações para habitação de até cinco pavimentos foi publicada em maio de 2008, e teria sua primeira vigência a partir de 12 de maio de 2010, sendo essa adiada para março de 2011 e posteriormente março de 2012, foi posta em consulta nacional pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) até setembro de 2012 e foi promulgada, finalmente, no ano de 2013.

É a primeira Norma brasileira a tratar da questão do desempenho de edificações, vindo a ser uma compilação de normas nacionais e internacionais de construção já existentes, formando um conjunto de procedimentos que seriam necessários para a realização de uma boa obra.

O comentário na mídia especializada sobre a possibilidade da norma vir a ser tornar obrigatória foi grande, pois ela indica e cria parâmetros objetivos das responsabilidades diretas nos diversos procedimentos envolvidos numa construção. Atualmente, no Brasil, os empreendimentos não possuem certificação de qualidade, somente as empresas. As certificações são dadas pelos procedimentos que a empresa adota de forma geral, mas não é qualificado diretamente o produto final- a edificação. Da mesma forma, alvarás de construção são entregues com base no cumprimento da legislação dos municípios, e o produto final não é avaliado pela prefeitura em sua qualidade, mas em critérios mínimos de habitabilidade, conhecido como “habite-se”, que somente vistoria a existência de fechamentos, cobertura revestimento de áreas molhadas, luz e água. Nenhum desses sistemas é avaliado pela municipalidade, ou por qualquer outro órgão, em relação ao real cumprimento de sua função. Por exemplo: a cobertura realmente está impermeabilizada? As esquadrias realmente são estanques? Os revestimentos de áreas molhadas atendem simultaneamente as questões de impermeabilidade e manutenibilidade?

No modelo atual essas demandas serão observadas pelo usuário da edificação somente durante o uso desta, sendo que ele em geral não sabe atribuir às responsabilidades dos problemas que possam vir a ocorrer. Serão elas de quem executou, de quem projetou, de quem forneceu o material ou sistema, ou realmente do próprio usuário que não utilizou corretamente? Nenhuma dessas questões fica clara na atual legislação brasileira.

A norma amplia esse conceito de habitabilidade e qualidade de uma obra, exigindo desempenho referentes a prazos, durabilidade, manutenibilidade, desempenho de conforto térmico e acústico, desempenho de pisos, fachadas, desempenho de sistemas estruturais, desempenho de coberturas e desempenho de sistemas hidráulicos/sanitários.

A ABNT NBR15575 destaca avaliação em três etapas, sendo elas: a análise de projeto, a análise de simulações computadorizadas e ensaios da edificação. Concentrar-nos-emos nesse trabalho nos dois primeiros itens no que concerne ao projeto e sua simulação, e será investigado como melhorar o desempenho nos ensaios através de melhorias projetuais.

2. OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho é investigar como na primeira parte da NBR 15575-1 (2013), as exigências normativas quanto ao desempenho da edificação poderiam afetar ou serem aplicadas no projeto arquitetônico, garantindo desde a concepção do projeto que a edificação possa vir a atender aos parâmetros estabelecidos pela norma.

Será desenvolvida, assim a seguinte metodologia:

- 1- Destacar na norma todos os requisitos gerais que incidem sobre projetos arquitetônicos
- 2- Separar os requisitos que tem como avaliação as etapas de projeto, dos que tem como avaliação a fase de pós ocupação.
- 3- Analisar a aplicabilidade de todos os requisitos que incidem no projeto.

3-REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1- O conceito de desempenho de edificações

Segundo Prior e Szigeti (2003, p. 01), é atribuído ao Rei Hamurabi da Babilônia o primeiro código de edificações escrito. No obelisco que se encontra no Museu do Louvre, em Paris, está escrito *“The builder has built a house for a man and his work is not strong and if the house he has built falls in and kills a householder, that builder shall be slain.”*¹

E porque esse é um parâmetro de desempenho? Porque ele se trata inteiramente de requisitos do usuário, não se referindo em momento algum a materiais ou a modos de execução. Esse é fundamentalmente o princípio do conceito de desempenho: atribuir requisitos a serem cumpridos por um objeto em função de seu uso final e não dos meios de que ele deve ser feito.

O que leva as autoras a levantarem as seguintes questões: se essa forma de se relacionar com um produto é amplamente difundida em toda a indústria de bens de consumo- sendo os consumidores acostumados a avaliar os produtos em função de sua qualidade, funcionabilidade e valor- porque na construção civil ainda existe um padrão baseado nas formas de execução e nos materiais, e não o seu desempenho? Quais seriam os benefícios dessa mudança de paradigma para a construção civil?

As próprias respondem que a maioria dos países conta com normas locais e internacionais de construção baseadas em especificações para os sistemas, componentes e materiais, baseados nos conceitos de que eles sejam aptos para seu

¹ N.A. “O construtor que construiu uma casa e seu trabalho não foi forte e se a casa cair e matar um morador, o construtor deve ser morto.”

uso e com boa relação custo benefício. Essa forma seria a mais comum por sua facilidade de ser utilizada por arquitetos e construtores, porém possuem a desvantagem de limitar a inovação, a otimização dos custos e o comércio. E essas são as razões apontadas para a tendência surgida na década de noventa da modificação do paradigma dos meios para um orientado ao usuário.

3.2- A criação do conceito de *Performance Based Building* e sistematização de requisitos de *performance*.

Em 1998, o CIB (*International Council for Research and Innovation in Building and Construction*) publicou um artigo² no qual propunha um programa proativo para normatização de desempenho de edificações. O texto já na sua introdução deixava claros os motivos da opção pelo desenvolvimento da construção baseada no desempenho:

O interesse internacional pelo desenvolvimento de edifícios orientados ao desempenho é primariamente movido pela necessidade de se responder as dificuldades impostas pelo atual sistema direcionado ao cumprimento de normas em:

- 1) otimizar os custos da construção
- 2) introduzir inovações em sistemas ou produtos
- 3) estabelecer acordos internacionais de comércio justos.³

Como se vê, a motivação essencial era a promoção de um maior desenvolvimento da indústria da construção civil, possibilitando que as empresas relacionadas ao setor pudessem ter mais liberdade de ação tanto interna quanto de expansão de seus mercados.

² FOLIENTE, G.C., LEICESTER, R.H. e PHAM, L. Development of the CIB Proactive Program on Performance Based Building Codes and Standards, Novembro, 1998

³ *The worldwide interest in the development of performance-based building standards is primarily driven by the need to address the difficulties posed by current deemed-to-comply codes and standards to:*

- (1) *cost-optimize building construction,*
- (2) *introduce product or system and process innovation, and*
- (3) *establish fair international trading agreements* (traduzido pela autora)

Essa nova visão do setor da construção -que percebe a possibilidade de produção industrializada não só dos componentes, mas internacionalmente competitivo pela promoção de novas tecnologias e melhoria nos custos- trouxe o setor a se questionar como o desempenho poderia ser de fato implementado.

A idéia de pro atividade do CIB, através de intercâmbio real de informações e tecnologias acabou por torná-lo o líder do programa PEBBU (*Performance Based Building Network*).

PBB é a prática de se pensar e trabalhar em termos de fins e não de meios.⁴ Assim define o que é *Performance Based Building*, ou Edifício Orientado ao Desempenho, a **PEBBU**, Rede para troca internacional de estudos relacionados ao Edifício Orientado ao Desempenho. Essa rede foi fundada pela Comissão européia, como Quinto *Framework: Crescimento Sustentável e Competitivo*, que durou de 2001 a 2005. Seu objetivo principal era a troca de informações e pesquisa entre *stakeholders* europeus e internacionais para a disseminação do conceito de edifício orientado ao desempenho.

Em 2005, SZIGETI desenvolveu o compêndio de Requisitos para o Desempenho de Edificações, elaborando os principais parâmetros e conceitos em consenso com a equipe do PEBBU, conseguido através de apresentações, artigos e comunicação entre os membros da rede, e juntamente com DAVIS lançou a Estrutura Conceitual final do trabalho do PEEBU⁵. Entre as ênfases do relatório final lançado está:

⁴ “*PBB is the practice of thinking and working in terms of ends rather than means*” (traduzido pela autora)

⁵ SZIGETI, Françoise e DAVIS, Gerald *Performance Based Building: Conceptual Framework*, Outubro de 2005

“It is concerned with **what** a building or a building product **is required to do**, and **not** with **prescribing how** it is to be constructed.” (Gibson 1982, p4) ⁶

Como observa Borges (2008, p. 336)⁷, a visão teórica adotada pela rede PEEBU é a de que o conceito de desempenho nas edificações opera em todo o ciclo de vida da edificação, caracterizando-se, principalmente, por:

Avaliar como uma edificação opera, e não como ela é construída, focalizar os requisitos dos usuários, avaliar os requisitos de desempenho ao longo de todo o ciclo de vida da edificação e de seus componentes, incentivar a inovação de materiais, componentes, sistemas e projetos, promover a flexibilidade necessária para a seleção do nível apropriado de desempenho, estabelecer os níveis de desempenho em códigos e padrões que reflitam as exigências da sociedade.

3.3- O papel do projeto arquitetônico no desempenho de uma edificação

O guia de planejamento de projetos PMBOK traz os seguintes gráficos:

⁶ N.A. Preocupa-se com como um edifício ou um produto para edificação **deve fazer**, e não **prescrever como** ele deve ser feito (Gibson 1982, p4)

⁷ BORGES, Carlos Alberto de Moraes O Conceito de Desempenho de Edificações e sua Importância para a Construção Civil no Brasil, São Paulo 2008

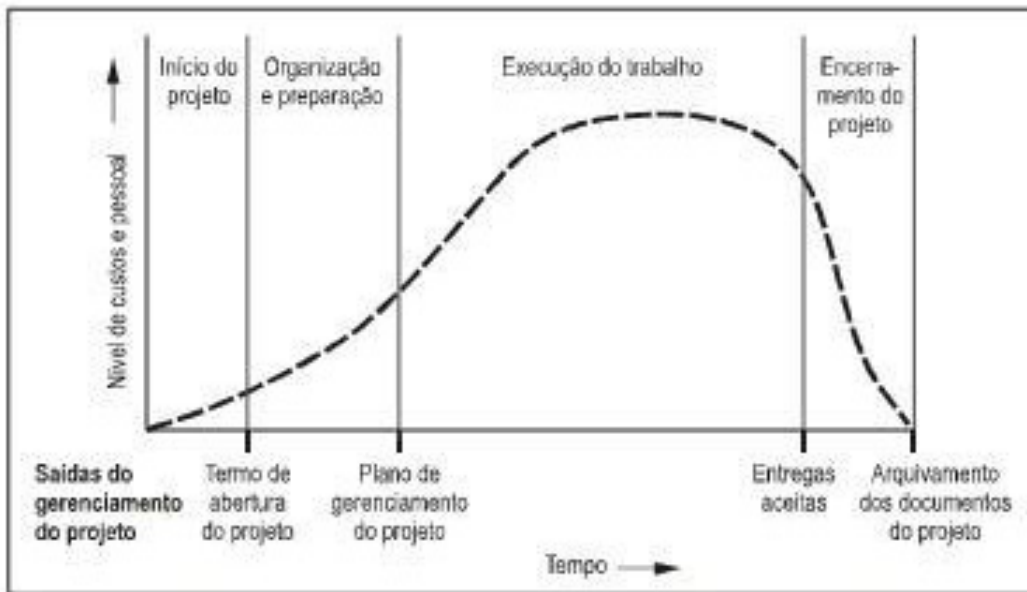


Figura 1: Nível típico de custos e pessoal ao longo do seu ciclo de vida

(GUIA PMBOK- 4 edição, cap 2)

Esse gráfico demonstra a relação entre os custos de um trabalho em relação ao seu ciclo de vida. Observa-se que a etapa de planejamento tem custos muito inferiores que a etapa de execução.

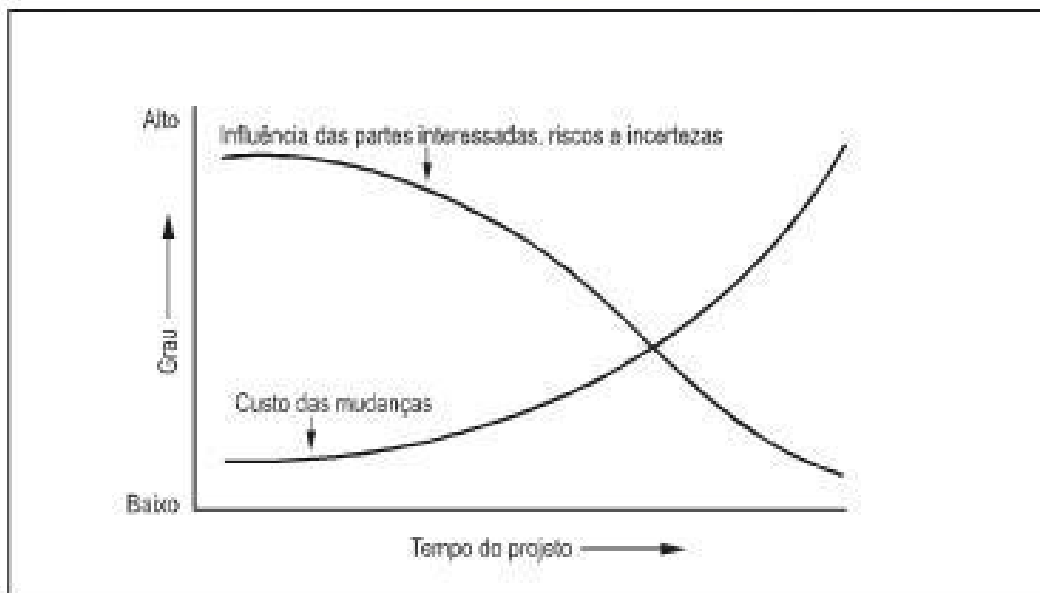


Figura 2: Impacto da variável com base no tempo decorrido do projeto

(GUIA PMBOK – 4ª edição, cap. 2)

Esse gráfico demonstra as curvas de gastos que são necessários para se alterar um projeto em relação ao tempo decorrido do mesmo.

Como pode-se ver a fase que menos demanda custos de alteração é também a etapa que custa menos em um projeto. Ou seja, a etapa de planejamento de um projeto é a etapa na qual quanto maiores as alterações sofrer, melhor será o resultado final, menor o impacto no custo total e menores os custos de alterações posteriores.

O gráfico da figura 3 ilustra como a capacidade de influenciar nos custos diminui à medida que os custos efetivos aumentam, ou seja, na medida em que uma obra consome mais recursos a capacidade de se gerenciar esses custos diminui.

CAPACIDADE DE INFLUÊNCIA NO CUSTO E NO VALOR DO PROJETO

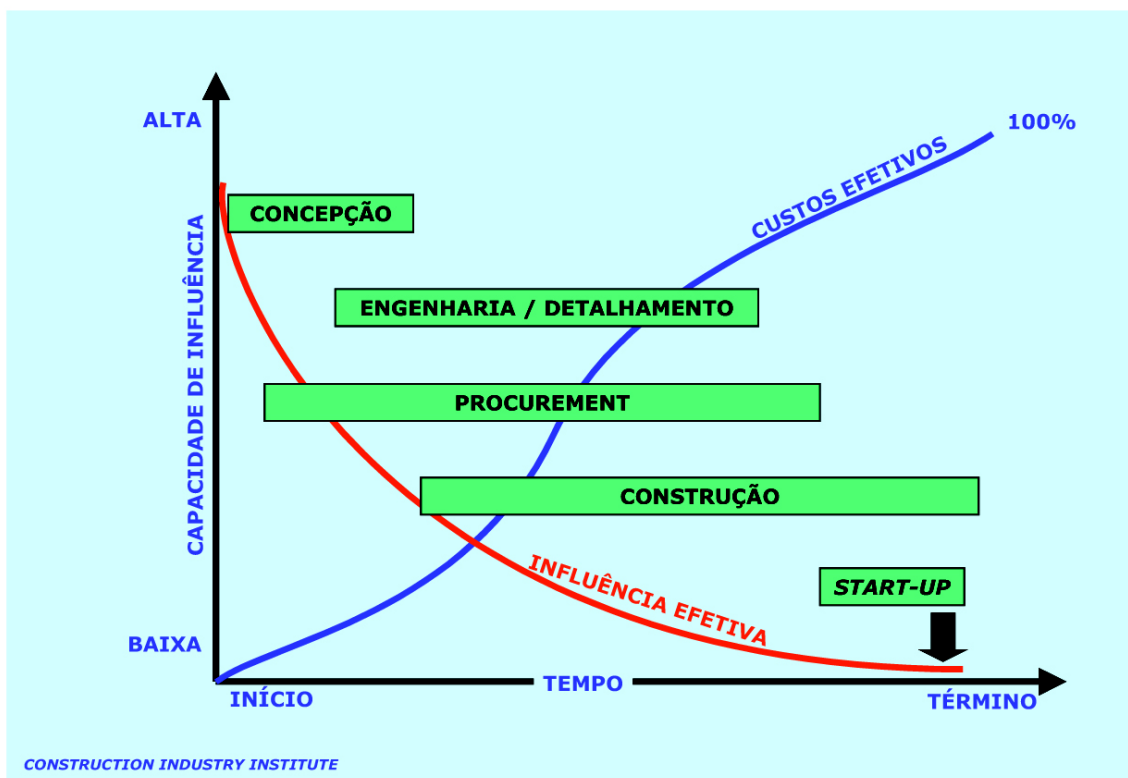


Figura 3: gráfico do *Construction Industry Institute* fonte <http://www.metodo.com.br/porque-a-metodo/gerenciamento-de-obras.aspx>

No caso do ciclo de vida de um edifício, estimado em 50 anos como na Figura 4, a maior etapa do ciclo, a de uso e Operação, estimada em 47 anos, possui capacidade de ser interferida em relação aos seus custos de operação em apenas 5%, enquanto na etapa de idealização essa capacidade é de 100%.



Figura 4: possibilidade de interferência em um edifício ao longo de 50 anos, fonte <http://www.ibisp.org.br>

Assim tem-se que: as etapas de menor custo são as de planejamento, porém nessa etapa a capacidade de interferência é a maior, e a influência dos interessados também.

Em todas essas análises a conclusão chega sempre a um mesmo ponto: quanto maiores os custos em projeto, maiores as chances de se produzir um edifício mais adequado, e com menos necessidade de modificações e reformas e que possa, se corretamente construído e especificado, utilizar menos recursos em sua fase de uso e operação. Essas conclusões vêm ao encontro às necessidades levantadas pelo CIB no cerne da conceituação do PBB (prática de se pensar e trabalhar em termos de fins e não de meios), pois demonstram que, de maior importância que a normatização dos modos de se construir, o pensar uma solução final que considere todos os agentes em questão, desde a implantação até o usuário final, é o ponto crucial para o objetivo de se conseguir um Edifício Orientado ao Desempenho.

Segundo Novaes (1998, p 170):

Pesquisas realizadas em vários países da Europa, no sentido da apropriação de dados relativos às incidências e causas de falhas em edifícios, indicam que 35% a 50% das falhas têm origem na etapa de projeto, enquanto 20% a 30% têm origem na execução, 10% a 20% nos materiais, e 10% devido ao uso. [CALAVERA RUIZ (1990); GARCIA MESEGUER (1991); CNUUDE (1991)]

É preciso salientar que nos países europeus o projeto ainda tem bem mais peso do que no mercado brasileiro atual, onde o tempo de projeto vem se tornando o mínimo necessário para obtenção de alvará de construção junto a municipalidade.

3.4- O histórico de criação da ABNT 15545 no Brasil

Como descreve Borges (2008, p. 40), a redação das normas brasileiras de desempenho se iniciam no ano de 2000, quando a Caixa Econômica Federal, com apoio da Finep, financiou o projeto de pesquisa “Normas Técnicas para Avaliação de Sistemas Construtivos Inovadores para Habitações”. Para coordenar tal projeto foi

eleito o engenheiro Ércio Thomaz, do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), e com a contratação de consultores de experiência reconhecida foram gerados os primeiros textos para consulta pública. Em 2004 com a mesma coordenação foi formada comissão de estudos do Projeto da Norma Brasileira de Desempenho, mantida até a publicação da Norma, em maio de 2008.

Após a primeira publicação da Norma, em maio de 2008, ela foi novamente revista e teve sua promulgação adiada para maio de 2010. Em Maio de 2010 mais uma revisão adiou sua promulgação para março de 2012. Em 2012, porém, ela foi posta em consulta pública pela ABNT entre os meses de julho até setembro, e depois novamente de dezembro de 2012 a janeiro de 2013, sendo novamente sua promulgação prevista para março de 2013. Caso aprovada ela terá seu título alterado para Edificações Habitacionais-Desempenho, ou seja, passará a ser independente do número de pavimentos.

4. ANÁLISE DA ABNT NBR 15575

4.1-NBR 15575- parte 1- Requisitos gerais

4.1.1- Introdução

A parte 1 da Norma de NBR 15575 (2013) trata dos requisitos gerais necessários para a avaliação do desempenho de uma edificação. Segundo o próprio texto da norma “Normas de desempenho são estabelecidas buscando atender aos requisitos dos usuários, que, no caso desta Norma, referem-se a sistemas que compõem edificações habitacionais, independentemente dos seus materiais constituintes e do sistema construtivo utilizado.” Ou seja, a avaliação do desempenho de uma edificação é orientada ao usuário, sendo ele em última instância quem deverá confirmar se de fato a edificação teve os quesitos funcionais mínimos para condições de usabilidade atendidos.

A norma em sua totalidade de partes procura abranger todos os principais sistemas que compõe uma edificação. Na primeira parte, porém ela destaca: “Esta parte da ABNT NBR 15575 refere-se aos requisitos dos usuários e aos requisitos gerais comuns aos diferentes sistemas, estabelecendo as diversas interações e interferências entre estes.”

Para tanto ela define que tais requisitos são: 1: Requisitos dos Usuários, 2- Requisitos do Intervenientes, 3-Avaliação de desempenho, 4- Desempenho estrutural, 5- Segurança contra incêndio: 6- Segurança no Uso e na Operação, 7- Estanqueidade, 8-Desempenho Térmico, 9- Desempenho Acústico, 10- Desempenho Lumínico, 11- Durabilidade e Manutenibilidade, 12-Saúde Higiene e Qualidade do Ar, 13- Funcionabilidade e Acessibilidade, 14- Conforto Tátil e Antropodinâmico, 15-

Adequação Ambiental. A partir de agora serão listados todos os requisitos propostos que podem ser previstos durante o projeto arquitetônico:

4.1.2- Requisitos

4.1.2.1: Requisitos dos Usuários

Esse item determina os princípios que nortearão toda a norma, estabelecendo os principais critérios de análise. Os requisitos referentes aos usuários, segundo a norma são: Segurança, Habitabilidade, Sustentabilidade e Nível de desempenho. No que tange ao projeto arquitetônico, são itens que possuem determinantes diretas nas escolhas feitas durante o projeto arquitetônico:

-Segurança

-no uso e na operação,

-Habitabilidade

-no desempenho térmico,

-no desempenho acústico,

-no desempenho lumínico,

-na funcionalidade e acessibilidade,

-no conforto tátil e antropodinâmico,

-Sustentabilidade

-na durabilidade,

-na manutenibilidade,

-no impacto ambiental,

-Nível de Desempenho

-“Os valores relativos aos níveis intermediário (I) e superior (S) estão indicados no Anexo E das ABNT NBR 15575-1, ABNT NBR 15575-2 e ABNT NBR 15575-3, no Anexo F da ABNT NBR 15575-4 e no Anexo I da ABNT NBR 15575-5.” (ABNT NBR 15575, 13/XX).

Todas as implicações desses itens serão analisadas durante o trabalho.

4.1.2.2: Incumbências dos intervenientes

Esse item determina as responsabilidades de cada parte no que concerne a uma edificação. Baseia-se na NBR 5671:1990, Participação dos intervenientes em serviços e obras de engenharia e arquitetura, que lista como intervenientes:

- a) proprietário;
- b) contratante;
- c) firma projetista;
- d) autor do projeto;
- e) financiador;
- f) executante;
- g) fiscal;
- h) empreiteiro técnico;
- i) subempreiteiro;
- j) consultor técnico;
- l) tecnólogo;
- m) fabricante de materiais e/ou equipamentos;
- n) fornecedor;
- o) concessionário de serviço público;
- p) corretor;
- q) adquirente;
- r) usuário;
- s) outros.

No que ela se refere aos responsáveis pelo projeto, a NBR 5671:1990 separa as responsabilidades da firma projetista e do autor do projeto, como pode se ver:

“5.3 Da firma projetista

5.3.1 É de responsabilidade da firma projetista:

- a) *possuir profissionais habilitados, os quais, mantendo autonomia técnica, assumam a condição de autores dos projetos, sendo responsáveis técnicos por estes;*
- b) *anotar e atestar a responsabilidade dos seus profissionais para fins de acervo técnico;*
- c) *assumir os ônus decorrentes de erros de projeto e especificações ou conclusões apresentadas, de sua autoria, desde que devidamente comprovados.*

5.3.2 É prerrogativa da firma projetista:

- a) *considerar como seu acervo técnico a soma dos acervos técnicos dos autores de projeto atuantes e pertencentes à sua equipe;*
- b) *acompanhar o empreendimento para verificação da execução, de acordo com o seu projeto, independentemente ou não de remuneração.*

5.4 Do autor do projeto

5.4.1 É de responsabilidade do autor do projeto:

- a) *nos termos da legislação pertinente, arcar com suas responsabilidades técnicas de autor do projeto;*
- b) *elaborar seu projeto de forma que se apresente devidamente coordenado e integrado com os demais e que contenha todos os elementos necessários à execução do empreendimento (ver NBR 13531 e NBR 13532);*
- c) *quando encarregado de coordenar os projetos de outros autores, dirimir pontos conflitantes entre estes, respeitando a independência técnica de cada um;*
- d) *respeitar a vontade expressa de quem o contratou, após a sua concordância, obedecendo às normas brasileiras e regulamentos vigentes;*
- e) *quando profissional autônomo diretamente contratado pelo proprietário ou preposto, assumir os ônus decorrentes de projeto e especificações ou conclusões apresentadas, desde que devidamente comprovados.*

5.4.2 É prerrogativa do autor do projeto:

- a) *acompanhar o empreendimento para verificação da execução, de acordo com o projeto, independentemente ou não de remuneração;*
- b) *incluir em seu acervo técnico todos os projetos por ele executados, mesmo na condição de integrante de equipe ou firma projetista;*
- c) *subcontratar parte de seus serviços, mantendo integral responsabilidade pelo projeto;*
- d) *ser consultado, por quem de direito, no caso de modificação do projeto, cabendo-lhe o direito de rejeitar a autoria deste, quando ele for mutilado por alterações à sua revelia, sem prejuízo de sua integral remuneração e demais aspectos legais, conforme Lei nº 5.988.”*

A NBR 15575 entende que a responsabilidade é da pessoa do responsável técnico, não fazendo essa distinção. A figura da firma projetista não existe, somente a do responsável técnico.

Como se pode ver, segundo a ABNT NBR 5671:1990, que seria atualmente a única norma determinando as responsabilidades e garantias do autor do projeto em relação à edificação não é abordada em nenhum momento a questão do desempenho dessa mesma edificação.

A ANBT NBR 15575, porém, destaca a figura do Fornecedor de insumos, materiais componentes e/ou sistemas, do Projetista, do Construtor e Incorporador e do Usuário como responsáveis pelo desempenho, ressaltando os seguintes aspectos:

No que tange ao fornecedor a norma estabelece que ele deva fabricar seus produtos de acordo com as normas específicas. Portanto, incidiria sobre o projetista a obrigação de especificar fornecedores que atendam os critérios da ABNT.

Ao projetista cabe também especificar os Valores de Vida útil dos componentes e sistemas (VUP).

A norma estabelece também que o projetista é co-responsável, juntamente com o construtor e incorporador, pela identificação de riscos previsíveis na época de projeto.

Esse aspecto seria a maior alteração na forma de enxergar o responsável pelo projeto que a norma trás, por que o faz deixar de ser o autor da obra para ser também responsável pelas questões referentes ao seu impacto e implantação, bem como o responsável por determinar já nos documentos do projeto o VUP do edifício, o que evidencia as escolhas feitas em termos de sistemas e especificações.

4.1.2.3: Avaliação de Desempenho

Esse item elabora a metodologia sobre a qual a norma irá atuar na determinação do cumprimento dos requisitos que ela prevê como mínimos.

Segundo a Norma “*Recomenda-se que os resultados desta investigação sistemática, que orientaram a realização do projeto, sejam registrados por meio de documentação fotográfica, memorial de cálculo, observações instrumentadas, catálogos técnicos dos produtos, registro de eventuais planos de expansão de serviços públicos ou outras formas conforme conveniência.*” Ou seja, a figura do arquiteto se torna agente central para que a análise de desempenho possa se realizar, já que ele é o profissional responsável pela coleta e organização dos dados referentes ao planejamento do projeto, e que compõe o escopo de documentos referentes ao próprio projeto arquitetônico em si.

Porém a nota destaca que o responsável pela avaliação deve ser uma instituição de pesquisa, laboratórios especializados e similares.

A Norma prevê que os itens a serem observados para correta elaboração da análise são:

Diretrizes para implantação e entorno

a. Implantação

Esse item depende essencialmente de uma análise geológica do solo onde o terreno deve ser implantado, porém cabe ao projetista alertar o proprietário ou construtor da necessidade de tais análises para que ele possa implantar o projeto adequadamente,

b. Entorno

A norma prevê também a responsabilidade pela avaliação do entorno, parte fundamental do projeto arquitetônico, pois esse determina a “*interação entre construções próximas*”. Das normas previstas nesse item somente a NBR

12722:1992 disserta de forma geral sobre o projeto arquitetônico, já que ela é sobre Discriminação de serviços para construção de edifícios, porém não implica responsabilidades maiores que a norma em questão.

Métodos de avaliação do desempenho

Nesse item a norma prevê que para a análise do desempenho será necessária a realização de ensaios laboratoriais, ensaios de tipo, ensaios em campo, inspeções em protótipos ou em campo, simulações e análise de projetos. (Desse item fizemos os recortes desse estudo, onde estamos focando nas implicações no projeto arquitetônico).

Relação entre normas

Afirma que uma norma for mais rígida que essa, prevalecerá a mais rígida, e quando não houver normas locais serão aceitas normas internacionais.

4.1.2.4: Desempenho Estrutural

Por se tratar de um requisito específico para projetos estruturais, não será tratado dele nesse estudo.

4.1.2.5: Segurança Contra Incêndio

Esse item baseia-se na NBR 14432:2000, de Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento, e orienta-se pelos princípios de proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio; proporcionar meios de controle e extinção do incêndio; dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros, possibilitar a saída dos ocupantes da edificação em condições de segurança; garantir condições razoáveis para o emprego

de socorro público, evitar ou minimizar danos à própria edificação, às outras adjacentes, à infra-estrutura pública e ao meio ambiente.

No que concernem as premissas do projeto arquitetônico deve-se destacar:

- A facilitação da fuga através da adoção de rotas de fuga normalizadas pela ABNT NBR 9077:1993.
- O emprego de materiais de acabamento com características de propagação de chamas controladas, conforme ABNT NBR 15575-3 a ABNT NBR 15575-5,
- Dificultar a propagação de incêndio, atendendo afastamentos previstos em legislação, ou caso não haja afastamento considerando o conjunto de edificações como único,
- Sistemas de proteção como portas corta fogo,
- Correta instalação sinalização e iluminação dos equipamentos de emergência: apesar do projeto de sinalização ser um projeto a parte do projeto arquitetônico, bem como o projeto luminotécnico poder ser feito por outro profissional que não o arquiteto responsável pelo projeto arquitetônico, o projeto deve prever a necessidade desses equipamentos.

No geral os projetos precisam de um projeto específico de proteção e combate ao incêndio, feito por profissionais com habilitação para tanto. Portanto, no que diz respeito a esse item, fica sob responsabilidade do projetista o contato com o profissional de prevenção para a correta projeção especialmente das distâncias de fuga e aberturas, não havendo responsabilidade direta como RT a não ser na correta especificação, porém devendo como parte da rotina de trabalho haver a correta compatibilização de projetos.

4.1.2.6: Segurança no Uso e na Operação

Esse item é uma das inovações da Norma, sendo seus principais critérios abordados nas demais partes (de 2 a 6). Não havendo outras normatizações a respeito, os métodos de avaliação são estritamente o projeto e simulações físicas ou gráficas (maquetes e 3D), e seu escopo se refere estritamente a premissas de projeto, sendo eles listados de forma bastante específica no item 9.2.3 da norma⁸.

4.1.2.7: Estanqueidade

Da mesma forma que o item anterior, o item de estanqueidade é referenciado basicamente nas demais partes dessa própria norma. Ele trata das questões de infiltração e drenagem dos solos.

⁸ 9.2.3 Premissas de projeto

Devem ser previstas no projeto e na execução formas de minimizar, durante o uso da edificação, 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 as quais devem ser ensaiadas conforme ABNT NBR 14718 ou possuírem memorial de cálculo assinado por profissional responsável que comprove seu desempenho;
- 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, tais 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, pias 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.

Tendo isto em vista, as principais premissas de projeto baseiam-se na adequação do projeto hidráulico ao arquitetônico, reforçando a necessidade de que o projeto arquitetônico dê condições para uma boa execução de drenagens e que contenha os detalhes necessários para vedações adequadas.

4.1.2.8: Desempenho Térmico

Esse item da Norma estabelece basicamente dois tipos de procedimentos para avaliação do desempenho: a avaliação pós construção e a simulação computacional.

Partindo de uma edificação em fase de projeto, que é o caso em questão, a norma estabelece que todos os cômodos devem ser simulados em um dia típico de verão e um dia típico de inverno, dentro de sua zona bioclimática anexa à Norma.

(No caso de conjuntos habitacionais ela estabelece que deve ser simulada a unidade com maior número de paredes expostas, e no caso de edifícios a unidade do último andar.)

Ou seja, partindo-se do pressuposto que para que um edifício possa ser avaliado positivamente depois de construído, a Norma acaba por determinar que a simulação computacional torna-se obrigatoriamente parte do processo de projeção. Para tanto a norma recomenda a utilização do Software Energy Plus ou outros que seja validado pela *ASHRAE Standard 140*.

O Energy Plus é um software desenvolvido na Universidade de Berkley juntamente com o Governo dos Estados Unidos para gerar dados referentes à insolação e iluminação de uma edificação. Faz parte do programa de energia do governo Norte Americano para eficiência energética, e é oferecido gratuitamente. Como pontos positivos tem-se um programa desenhado para a obtenção máxima de dados a partir

de *inputs* facilmente encontrados (a UFSC disponibiliza dados de todas as capitais brasileiras, por exemplo) altamente complexo e com níveis de aproximação da realidade muito mais próximos que os feitos a partir de cálculos⁹ tradicionais. Porém o programa tem como contras o alto nível de especialização necessário para manipulação dos dados, a interface não orientada ao usuário (a interface gráfica foi considerada um custo caro desnecessário para o programa, aguardando que possa ser desenvolvida por empresas privadas que desejem comercializá-la).

Assim sendo percebe-se que falta à Norma a presença de recomendações de projeto que norteiem a implantação, tais como princípios de orientação solar, detalhamento de obstruções como brises, marquises e beirais, e também uma prévia análise de desempenho de tipologias já consagradas na arquitetura nacional, como forro em laje de concreto, telha de cerâmica, alvenaria de tijolos e vedação por vidros.

A Nota Técnica¹⁰ redigida pelo laboratório de Eficiência Energética das Edificações da Universidade Federal de Santa Catarina destaca as seguintes considerações:

O método de simulação proposto no Item 11.2 da NBR 15575-1 não permite uma adequada análise anual do desempenho térmico das edificações residenciais brasileiras.

Entre os pontos críticos observados, citam-se:

- Não avalia a condição de uso real da edificação em análise (verão, carga interna, e outras estratégias bioclimáticas – aquecimento solar passivo, resfriamento evaporativo, ventilação, entre outras).

- Não avalia a influência da variação anual da temperatura no desempenho térmico da edificação. O Método de

⁹ **MATOS, Michele**, em sua dissertação SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DO DESEMPENHO TÉRMICO DE RESIDÊNCIAS EM FLORIANÓPOLIS UTILIZANDO A VENTILAÇÃO NATURAL publica gráfico comparativos dos outputs do software, dos cálculos pelo método tradicional por tabelas e das medições na obra construída e demonstra a precisão do programa. Dezembro de 2007

¹⁰ SORGATO, Márcio José, MARINOSKI, Deivis Luis, MELO, Ana Paula, LAMBERTS, Roberto, Nota técnica referente à a avaliação para a norma de desempenho 15575 em consulta pública. Setembro de 2012

simulação presente no Item 11.2 se refere ao dia de projeto que apresenta temperaturas extremas que acontecem geralmente a cada 30 anos; e não representam a condição normal de temperatura.

Assim conclui-se a falta ainda de referência na Norma para adequada projeção nas diversas regiões bioclimáticas do país, e as considerações arquitetônicas que possam possibilitar efetivamente edificações com maior conforto térmico, sendo que a norma acaba por depender demais de uma simulação computadorizada sem propor mecanismos que norteiem o desempenho.

4.1.2.9: Desempenho Acústico

O item sobre acústica foi provavelmente um dos mais comentados na mídia especializada, por se tratar de um ponto sensível, especialmente nas construções de médio e baixo custo.

Segundo o texto da Norma *“A edificação habitacional deve apresentar isolamento acústico adequado das vedações externas, no que se refere aos ruídos aéreos provenientes do exterior da edificação habitacional, e isolamento acústico adequado entre áreas comuns e privativas.”* Ou seja, esse item acaba por depender em sua maior parte dos sistemas envolvidos na construção. Os próprios requisitos desse item remetem a própria norma das partes de desempenho de vedações e coberturas. Esse se torna, portanto, um item a respeito da boa construção e correta especificação de materiais, e, por conseqüência, de obras de maior custo.

Porém, segundo artigo de FERRAZ e VECCI¹¹:

Observou-se que o limite do critério estabelecido pela NBR 15575-3:2008, $L'_{nTw} < 80$, está bastante inconsistente, uma vez que está bastante inferior ao L'_{nTw} usualmente encontrado em sistemas construtivos tradicionalmente praticados nas edificações brasileiras de andares múltiplos, incluindo as edificações populares. Em geral, nestas edificações são utilizadas, lajes de concreto com espessura igual ou superior a 8cm e que um valor típico de L'_{nTw} para este tipo de laje é da ordem de 65dB, e não de 80dB, segundo referenciado nesta norma.

Ou seja, sendo um item que se refere ao desempenho dos sistemas que ele mesmo determina, no caso do desempenho de pisos, estabelecer níveis abaixo dos já comuns na construção atual significa que efetivamente a norma não traria nenhuma mudança no desempenho acústico da edificação, que é um dos itens de que se mais tem reclamação dos usuários.

4.1.2.10: Desempenho Lumínico

O bom desempenho lumínico trata dos níveis adequados de iluminação natural durante o dia e de iluminação natural durante a noite.

No requisito Iluminação Natural a Norma segue o modelo do desempenho térmico, enfatizando as simulações e determinando os valores necessários a serem alcançados através dela. Porém ela insere um item de premissas de projeto (item 13.2.5 página 33/xx). Esses requisitos são bastantes vagos, só assegurando que a arquitetura deve trabalhar conforme uma boa orientação e considerar presença de obstruções como muros e taludes. No item Comunicação com o Exterior (13.26 página 33/xx), porém a norma determina valores objetivos para iluminação de salas e

¹¹ Considerações sobre os critérios para ruído de impacto de pisos estabelecidos pela NBR 15575-3:2008

dormitórios, recomendando que a cota do peitoril esteja a 100m de altura do piso interno e a cota de testeira do vão no máximo a 2,0 m do piso interno. Essa recomendação infelizmente é bastante falha, especialmente por:

- 1- O corpo de bombeiros exige para segurança contra queda peitoris de no mínimo 1,05m de altura a partir do piso interno
- 2- A cota máxima de testeira do vão, conforme a figura criaria vergas altas em pés direitos maiores que 2,6 metros, o que é sabidamente ruim para iluminação e ventilação.

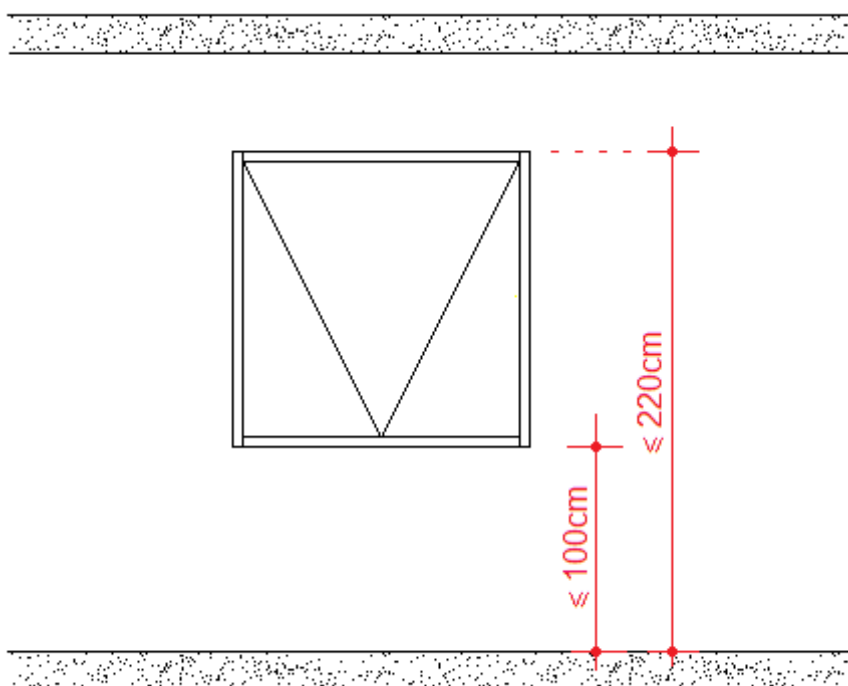


Figura 5 — Sugestão de alturas de janelas

Para o requisito Iluminação Artificial a Norma determina avaliação por meio de análise do projeto ou inspeção de protótipo, sendo que para a análise de projeto determina os parâmetros gerais para as condições de cálculo. Ela estabelece como requisitos mínimos a quantidade mínima de iluminamento para ambientes, considerando apenas

ambientes residenciais, a partir dos valores da NBR 5413:1992. Ou seja, além da exigência do cálculo ou simulação a norma não trás nenhuma alteração no que concerne ao desempenho de iluminação natural dos ambientes.

Como repercussão o projeto luminotécnico deverá contar obrigatoriamente, com a memória de cálculo juntamente a especificação de peças propostas. Essa não é uma prática comum e traria uma alteração na relação do especificador com o fornecedor, pois o fornecedor deverá fornecer os dados necessários para o cálculo.

4.1.2.11: Durabilidade e Manutenibilidade

Esse é um requisito bastante importante para a Norma, pois está associado ao custo global do bem e diretamente às exigências do usuário. Portanto a Norma se estende mais profundamente sobre ele. Um aspecto importante é que a Norma atribui aos projetistas, construtores e incorporadores a responsabilidade pelos valores de VUP (vida útil de projeto). O conceito de VUP se torna fundamental para a Norma, e todos os critérios de avaliação passam pelo projeto.

Requisito de Vida útil do edifício e dos sistemas que o compõe: O projeto deve especificar o valor teórico de VUP, não sendo menores que os da tabela 7 da Norma. O projeto deve ser pensado para que a durabilidade dos sistemas seja compatível com a VUP.

Tabela 1— Vida Útil de Projeto (VUP)*

Sistema	VUP mínima em anos
Estrutura	³ 50 segundo ABNT NBR 8681-2003
Pisos internos	³ 13
Vedação vertical externa	³ 40
Vedação vertical interna	³ 20
Cobertura	³ 20
Hidrossanitário	³ 20

* Considerando periodicidade e processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à ABNT NBR 5674:1999.

A data de contagem do tempo da VUP é a partir do Habite-se ou documento legal equivalente. Cumpridos 50% dos prazos de VUP sem necessidade de manutenção ou reposição, considera-se atendido o requisito.

A metodologia de análise é proposta na ISO 15686-1¹², ISO 15686-2, ISO 15686-3, ISO 15686-5, ISO 15686-6 e ISO 15686-7 que são ISO sobre o ciclo de vida dos materiais, componentes e sistemas de uma construção.

O requisito Durabilidade diz como o edifício e seus sistemas devem apresentar durabilidade compatível com a VUP. Para tanto devem ser feitos tanto testes laboratoriais quanto a correta especificação dos componentes. Como a comprovação de durabilidade dos componentes através de testes deve ficar a encargo do fornecedor, recai sobre o projetista e construtor utilizarem materiais com durabilidade comprovada e certificada, e anexar a documentação junto ao projeto.

Manutenibilidade é a capacidade do edifício e de seus sistemas de sofrerem manutenções de forma facilitada e em conformidade com os manuais de uso, operação e manutenção.

A forma de avaliação é por excelência a análise de projeto, sendo necessário que fiquem claros no projeto os acessos que permitam inspeções e os detalhes que dêem condições a manutenção.

4.1.2.12: Saúde Higiene e Qualidade do Ar

Os requisitos a serem examinados nesse item são: A proliferação de micro-organismos, os poluentes na atmosfera interna do edifício e os poluentes no ambiente de garagem. Em todos os requisitos o critério de avaliação e o método de avaliação adotados pela norma se baseiam genericamente na legislação vigente, porém a norma não cita qual seria essa legislação ou de qual órgão ela seria requerida. Como as leis referentes a qualidade do ar são municipais, é bem difícil da norma referir a toda legislação em vigor no país, porém sendo a norma nacional deveria ter uma posição mais clara, especialmente para o caso onde o município não possua legislação específica.

¹² Buildings and constructed assets -- Service life planning

4.1.2.13: Funcionalidade e Acessibilidade

A norma determina como requisitos de acessibilidade a altura mínima de pé direito, a disponibilidade mínima de espaços para uso e operação de habitação, a adaptação do espaço para pessoas com deficiências físicas ou portadores de mobilidade reduzida e a possibilidade de ampliação da unidade.

Sobre as alturas mínimas de pé direito a norma é bem direta e estabelece os valores de projeto para altura livres (2,50metros), sob vigas (2,30metros) e sob tetos inclinados ou abobadados, sem deixar margem para interpretação.

Para a disponibilidade mínima dos espaços a norma segue sendo direta, estabelecendo em anexo as dimensões mínimas dos móveis ou equipamentos necessários em cada cômodo, bem como as circulações devidas para possibilitar layout.

O quesito de acessibilidade a portadores de deficiência e mobilidade reduzida já é bastante consolidado, pois a NBR 9050:2004, que normatiza a acessibilidade nos projetos arquitetônicos já é exigida por lei federal desde 2002.

O último requisito é o mais controverso, pois preconiza que as possibilidades de ampliação já deveriam estar previstas pelas construtoras e incorporadoras. Porém essas ampliações dependem da lei de uso e ocupação, sendo que no geral as edificações já são construídas utilizando o potencial máximo dos terrenos, não havendo possibilidade legal de ampliação.

4.1.2.14: Conforto Tátil e Antropodinâmico

Diz respeito aos requisitos de conforto tátil e adequação antropodinâmica de dispositivos de manobra. É um requisito específico da própria norma, sendo seus critérios atribuídos durante as partes 2 a 6. Ou seja, são requisitos que a própria Norma estabelece que elementos estruturais, de vedação, de piso de cobertura e hidrossanitários devem oferecer ao usuário. Porém objetivamente a norma realmente só trata na parte 3 da planicidade dos pisos e na parte 6 da adequação antropodinâmica dos componentes hidrossanitários. Como esses últimos são regulados pelo fabricante e boa especificação, e a planicidade dos pisos de uma boa execução, fica a cargo de projeto a correta especificação de materiais.

4.1.2.15: Adequação Ambiental

Esse item se refere a requisitos de desempenho que no geral costumam ser relacionados com a sustentabilidade de uma edificação, sendo eles a implantação, o consumo de materiais, o consumo de água e disposição de esgotos e o consumo de energia.

A Norma trás uma série de recomendações, sendo que as principais para a concepção do projeto arquitetônico seriam:

- consumo racionalizado de recursos naturais;
- privilegiar materiais que causem menor impacto ambiental;
- utilização de madeiras certificadas;
- avaliação do ciclo de vida dos materiais sistemas e componentes, observando as especificações junto aos fornecedores;
- privilegiar a adoção de soluções que minimizem consumo de energia, o que pode ser feito a partir de boas soluções arquitetônicas de conforto ambiental.

5. CONCLUSÃO

A Norma Brasileira de Desempenho aponta uma nova maneira de entender a relação entre projetistas, construtores e usuários finais, acompanhando o crescimento do mercado e as exigências atuais de relações custo benefício de quem investe num imóvel. No geral percebe-se que a norma acompanha o que já existe de bem executado nas normas nacionais e internacionais referentes ao desempenho. Porém justamente nos pontos que ainda são novos para o mercado brasileiro, como conforto térmico, acústico e lumínico, a Norma ainda se mostra genérica e falha e diversos pontos, precisando ainda ser revista.

O texto da norma também diversas vezes se refere genericamente a legislação vigente, sem deixar claro se seria legislação federal, estadual ou municipal, e qual seria essa legislação.

Há estudos comprovando que alguns dos limites estabelecidos pela norma para conforto acústico também são inferiores aos já existentes, e que freqüentemente não atendem a demanda atual dos usuários. Uma reclamação comum quanto às edificações é a de que se pode ouvir tudo que o vizinho faz, de que não há privacidade.

Portanto percebe-se que é preciso que se consolide no país uma cultura de avaliação dos imóveis como um bem que deve responder as demandas de uso, e que os responsáveis por esse desempenho sejam notoriamente conhecidos pela população. Se esse objetivo for cumprido com certeza a norma pode trabalhar para elevar o padrão da construção civil nacional.

7-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT).(2012) NBR 15575-
parte 1- Requisitos gerais

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT).(2012) NBR 15575-
parte 2- Requisitos para os sistemas estruturais

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT).(2012) NBR 15575-
parte 3- Requisitos para os sistemas de pisos

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT).(2012) NBR 15575-
parte 4- Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT).(2012) NBR 15575-
parte 5- Requisitos para os sistemas de coberturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT).(2012) NBR 15575-
parte 6- Requisitos para os sistemas hidrossanitários

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 14432:2000
Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações –
Procedimento

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 15575:2008
Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 5671:1990
Participação dos intervenientes em serviços e obras de engenharia e arquitetura

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 12722:1992
Discriminação de serviços para construção de edifícios - Procedimento

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 9050:2004
Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço,
mobiliário e equipamento urbanos - Procedimento

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 9077:1993
Saídas de emergência em edifícios - Procedimento

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 5413:1992
Esta versão corrigida da ABNT NBR 5413:1991 incorpora a Errata de 30.07.1992.
Confirmado em 03.10.2012

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 5674: 2012
Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção

BORGES, Carlos Alberto de Moraes O Conceito de Desempenho de Edificações e
sua Importância para a Construção Civil no Brasil, São Paulo 2008

DEGANI, Clarice Menezes, CARDOSO, Francisco Ferreira A Sustentabilidade ao longo do ciclo de vida de edifícios: A importância da etapa de projeto arquitetônico. São Pulo, outubro de 2002

FABRICIO, Márcio Minto Projeto simultâneo na construção de edifícios, São Paulo 2002

FERRAZ, R.*; RODRIGUES, F.C.#; VECCHI, M.A Considerações sobre os critérios para ruído de impacto de pisos estabelecidos pela NBR 15575-3:2008, Belo Horizonte, Novembro de 2008

FOLIENSTE, G.C., LEICESTER, R.H. e PHAM, L. Development of the CIB Proactive Program on Performance Based Building Codes and Standards, Novembro 1998

GRILLO, Leonardo Melhorato, PEÑA, Montserrat Dueñas, SANTOS, Luis Augusto, FILIPPI, Giancarlo, MELHADO, Silvio Burrattino Implementação da qualidade em empresas de projeto, Maio 2003

MELHADO, Silvio Burrattino Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção. São Paulo 1994

NOVAES, Celso Carlos A Modernização do Setor da Construção de Edifícios e a Melhoria Qualidade de Projeto, Florianópolis abril de 1998

PMI, *Project Management Institute*, Um Guia do conjunto de conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK) 4^o Edição

PRIOR, Josephine e SZIGETI, Françoise *Why all the fuss about Performance Based Building?* Julho 2003

SORGATO, Márcio José, MARINOSKI, Deivis Luis, MELO, Ana Paula, LAMBERTS, Roberto, Nota técnica referente à a avaliação para a norma de desempenho 15575 em consulta pública. Setembro de 2012

SZIGETI, Françoise e DAVIS, Gerald *Performance Based Building: Conceptual Framework*, Outubro de 2005

SZIGETI, Françoise *The PeBBuCo study1: Compendium of Performance Based (PB) Statements of Requirements (SoR)*, Março de 2005