

**PROPOSTA DE LISTA DE
VERIFICAÇÃO PARA VISTORIAS DE
OBRAS EM CUMPRIMENTO DOS
REQUISITOS ESTABELECIDOS PELA
NORMA DE DESEMPENHO NBR 15575 -1
USANDO A FERRAMENTA DE
QUALIDADE 5W1H**



Leticia Moura de Carvalho (UFBA)

leticiamoura2010@gmail.com

Ava Santana Barbosa (UFBA)

avasb@ufba.br

Emerson Andrade Sales (UFBA)

eas@ufba.br

O trabalho proposto identifica a dificuldade no cumprimento dos requisitos e critérios estabelecidos pela NBR 15575 Edificações Habitacionais - Desempenho - conhecida também como Norma de Desempenho (ND), que entrou em vigor a partir de julho de 2013. Essa norma tem por objetivo avaliar vários aspectos de desempenho das edificações habitacionais, a partir da percepção dos usuários. Dotada de uma estrutura sistêmica desejada, mas complexa, e com o propósito de avaliar o comportamento em uso e diferentes correlações entre os diversos sistemas construtivos, a ND relaciona os requisitos e critérios a vários parâmetros e métodos de avaliação. Entretanto, não menciona

os instrumentos a serem usados na inspeção e verificação no cumprimento dos requisitos. As normas em vigor que tratam de inspeção ou vistoria, tendo sido elaboradas anteriormente a ND, ainda não contemplam a sua estrutura sistêmica. Em função do exposto, o objetivo desta pesquisa é propor uma lista de verificação a partir dos parâmetros estabelecidos pela ND utilizando a ferramenta de qualidade 5WIH, a fim de subsidiar o procedimento de recebimento de obras recém concluídas, ou mesmo aquelas que, estando no prazo legal de entrega, ainda não passaram por esta avaliação de conformidade. A metodologia tem um caráter descritivo, exploratório e bibliográfico tendo como objeto a própria ND. Isso exige conhecer mais detalhadamente o seu conteúdo, identificar pré-requisitos e premissas cabíveis, como também a dinâmica de execução das edificações, a relação entre os seus diversos intervenientes, entre outros aspectos. O resultado deverá ser uma lista de verificação contendo os itens a serem solicitados aos responsáveis pelo empreendimento em um procedimento para vistoria de entrega de uma edificação habitacional ao seu proprietário, a ser usado como instrumento de auxílio na avaliação se os aspectos de desempenho estabelecidos pela NBR 15575 foram alcançados. A contribuição mais relevante está em subsidiar os profissionais que atuarão em avaliar o cumprimento dos requisitos da ND.

Palavras-chave: Norma de desempenho, edificações habitacionais, ferramentas da qualidade, 5WIH.

1. Introdução

1.1. Contextualização e justificativa

Edificações são sistemas de natureza complexa, em geral com extenso prazo de execução e que resultam em alto valor de aquisição. Compreende-se, portanto, que sejam grandes expectativas sobre elas e esta percepção é ainda maior para as edificações habitacionais em função da sua importância, ressaltada por Villa (2008) quando afirma que a habitação é “um espaço que tem uma dimensão filosófica, fisiológica, sociológica, e psicológica reportada diretamente à satisfação de um conjunto de desejos e necessidades determinantes do bem-estar humano”. No mercado imobiliário diz-se que uma edificação que atenda as expectativas do cliente possui qualidade. No meio técnico, o padrão de qualidade construtiva é alvo de controvérsias. Como se trata de um conceito amplo e dinâmico, e que vem sendo adaptado às necessidades de quem o emprega, a questão segue gerando usuários ainda insatisfeitos com as aquisições realizadas. Criar parâmetros comparativos de qualidade é também uma demanda de empresas construtoras que investem recursos na melhoria dos seus processos construtivos, e reivindicam a consolidação de critérios justos de avaliação com relação a produtos concorrentes de padrão inferior, visto que há custos associados à promoção da qualidade.

Embasada nas reais possibilidades executivas disponíveis, e que oferecem uma perspectiva técnica de melhoria contínua dos processos e procedimentos executivos, foi que a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) elaborou a norma NBR 15575 Edificações Habitacionais – Desempenho, que tem como foco principal atender as exigências dos usuários de edifícios habitacionais, a partir de parâmetros que avaliam o desempenho destas edificações. Conhecida como Norma de Desempenho (ND), começou a vigorar a partir de julho de 2013. A ND é formada por seis partes, sendo que a primeira delas trata dos requisitos gerais, e as demais cinco partes equivalem em ordem numérica a requisitos para os seguintes sistemas: estrutural, pisos internos, vedações verticais externas e internas, cobertura e de instalações hidrossanitárias.

A ND não substitui as normas prescritivas em vigor. Estas continuam estabelecendo padrões e procedimentos para execução de serviços, especificações de materiais ou definição do sistema mais adequado quando o foco está na solução técnica a ser utilizada. Embora as normas prescritivas e a ND tenham o objetivo comum de obter um produto ou serviço com a qualidade técnica adequada, conforme os melhores padrões construtivos disponíveis, esta última traz outras perspectivas e responsabilidades. O que faz com que a ND seja diferente das normas prescritivas é o fato de que não será avaliada a técnica executiva dos sistemas, mas sim como o edifício e suas partes desempenharão as suas funções. Outro diferencial é que a ND define que todos os intervenientes envolvidos – incorporador, construtor, projetistas, fornecedores de insumo, material, componente ou sistema e usuários -, tenham a sua parcela de responsabilidade no alcance do desempenho estabelecido (NBR 15575-1, 2013).

Com relação ao usuário, para ter direito às reivindicações sobre os resultados de desempenho estabelecidos pela norma terá que realizar todas as manutenções pertinentes aos sistemas da edificação conforme está estabelecido na norma que trata do tema – a ABNT NBR 5674 - e o manual de operação, uso e manutenção entregue pela construtora e/ou incorporadora ou documento equivalente. Mas é necessário comprovar a realização das manutenções através de notas fiscais, fichas de registros e verificações, entre outros documentos (NBR 15575-1, 2013). Em que pese estas exigências sobre os usuários, deverá haver para estes mais benefícios que ônus, sobretudo por que os requisitos e critérios foram estabelecidos a partir da percepção de qualidade e princípios de habitabilidade dos próprios usuários. O resultado foi uma lista de exigências organizadas em 03 (três) grupos: segurança, habitabilidade, e sustentabilidade, e que serão detalhados mais adiante neste trabalho.

O fato de traduzir as exigências dos usuários em requisitos cujos conceitos são de compreensão acessível é uma característica que, em parte, proporciona autonomia no entendimento dos resultados a serem alcançados. Entretanto, evidenciar que a edificação está ou não atendendo aos critérios estabelecidos pela ND exige conhecer detalhadamente o seu conteúdo. A norma não menciona os instrumentos a serem usados na inspeção e verificação dos requisitos, mas recomenda que a avaliação do desempenho “seja realizada por instituições

de ensino ou pesquisa, laboratórios especializados, empresas de tecnologia, equipes multiprofissionais ou profissionais de reconhecida capacidade técnica" (NBR15575-1, 2013).

Como será visto oportunamente, as normas que tratam de inspeções ainda não contemplam os aspectos da ND.

Em função do exposto, e compreendendo a necessidade de gerar um instrumento que ofereça uma referência básica para avaliação dos itens exigidos pela ND é que este trabalho se propõe a elaborar uma lista de verificação utilizando a ferramenta da qualidade 5W1H a partir dos requisitos e critérios estabelecidos pela NBR 15575 - Parte 1 de forma a se obter uma relação de itens e procedimentos a serem verificados na vistoria de entrega do empreendimento aos seus proprietários, pois, compreende-se que, para o usuário, este é o momento adequado para esta avaliação. Desta forma, pode-se dizer que se trata de uma proposta preliminar para elaboração do que deverá ser uma lista de verificação para recebimento de obras sob a perspectiva da NBR 15575. A iniciativa se justifica pela importância em subsidiar profissionais que sejam solicitados a realizarem esta avaliação, e que consiste em determinar se ND está ou não sendo atendida.

1.2. Objetivo

O presente trabalho tem por objetivo elaborar uma lista de verificação de requisitos, critérios, parâmetros e responsabilidades a serem seguidas conforme ND utilizando a ferramenta de qualidade 5W1H, a fim de subsidiar o procedimento de recebimento de obras recém concluídas, ou mesmo aquelas que estando no prazo legal de entrega, ainda não passou por esta avaliação de conformidade.

1.3. Metodologia

Esse trabalho tem um caráter descritivo, exploratório e bibliográfico tendo como objeto a NBR 15575-1, e para tanto é necessário conhecer pré-requisitos, ensaios tecnológicos, responsabilidades de intervenientes, entre outros aspectos, sendo que o instrumento utilizado será a ferramenta de qualidade 5W1H.

As pesquisas realizadas tiveram como principal contexto a norma de desempenho, seus conceitos, gestão da qualidade – conceito, diretrizes e aplicação na construção civil -, ferramentas da qualidade, com ênfase para a metodologia 5W1H. Ela ocorreu no âmbito de artigos, textos, obras, teses e dissertações, sites da Internet, órgãos estatísticos, associações profissionais, utilizando-se fontes públicas e privadas.

Foram os seguintes os subitens de análises:

- A gestão e ferramentas da qualidade com ênfase para a 5W1H;
- Estudo analítico da NBR 15575 partes 1 a 6 – embora o foco e desenvolvimento deste trabalho sejam pautados na parte 1 da ND, para maior compreensão dos requisitos, as demais partes também foram avaliadas;
- Pesquisa sobre os modelos de procedimentos de entrega de empreendimentos;
- Estudo e adequação da metodologia da ferramenta 5W1H gerando um modelo conceitual adaptado a NBR15575-1;
- Aplicação do modelo conceitual 5W1H a um dos aspectos e requisitos de desempenho da NBR 15575 – Parte1;
- Definição da lista de verificação para o aspecto de desempenho escolhido.

2. Revisão da literatura

2.1. Construção civil e suas características

A construção civil com sua extensa cadeia produtiva tem significativa participação na economia do país. De acordo com o último relatório publicado pela Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (Abramat) em parceria com a Fundação Getúlio Vargas (FGV), em 2015 esse macrossetor contribuiu com um valor de, aproximadamente, R\$ 491,3 bilhões ao Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, equivalentes a 8,19 %, alocando em postos de trabalho em torno de 12 milhões de pessoas. A construção civil figura com a maior representação, tendo esta uma parcela em torno de 325,1 bilhões (ABRAMAT; FGV PROJETOS, 2016). Historicamente, o segmento de edificações é o que mais movimenta o

setor, e a sua participação percentual em 2014 foi de 41,2% do total de contribuição da indústria (IBGE, 2015).

Apesar da evidente importância, a construção civil tem, segundo Yázigi (1997), peculiaridades intrínsecas que dificultam a transposição de conceitos e ferramentas que auxiliem na obtenção de produtos de qualidade, conforme segue:

- Perfil tradicional, conservador e nômade, agravado por produzir, na maioria dos casos, produtos únicos e não seriados;
- Complexidade e diversidade de processos executivos ainda bastante artesanais, com utilização intensa de mão de obra, em sua maioria, de baixa qualificação;
- Grande diversidade de especificações por vezes confusas e conflitantes;
- Impossibilidade de aplicar a produção em linha, pois o produto é mantido fixo e os operários é que se movimentam em torno dele;
- Trabalhos realizados, na maior parte do tempo, sob intempéries;
- Longo ciclo de aquisição – uso - reaquisição.

Além dessas, existem características que são agravantes na busca da eficiência do setor tais como, o fato das responsabilidades serem dispersas e pouco definidas; o nível de precisão com que se trabalha, em geral, é muito baixo sob qualquer parâmetro que se avalie: medidas, orçamento, prazo, entre outras; carência de melhoria na maioria dos processos – do projeto à execução; a cadeia produtiva do setor construção civil é bastante heterogênea e complexa já que conta com grande diversidade de agentes intervenientes. O resultado deste cenário está expresso nos altos índices de não conformidades e patologias do setor.

2.2. Conceito e histórico da qualidade

Elevar os padrões da construção civil para obtenção de produtos construtivamente bem elaborados significa articular os diversos agentes da cadeia produtiva e comprometê-los com a melhoria dos seus processos e produtos no sentido de conhecer e atuar sobre os aspectos que dificultam a aplicação das diretrizes e ações necessárias para o alcance deste objetivo. A partir

da instituição do Código de Defesa do Consumidor pela Lei Nº 8.078 em 1990, é crescente a preocupação das empresas em aumentar sua produtividade, diminuir desperdícios e melhorar a competitividade.

Segundo Santana (2006), os primeiros passos das empresas de construção – em especial as do segmento de edificações – na busca pela melhoria de seus produtos aconteceram a partir da gestão da qualidade. Ainda conforme a autora, o conceito da qualidade é diverso e dinâmico, encontrando-se várias abordagens e definições na literatura técnica, mesmo por aqueles que formam o seleto grupo de especialistas na área de administração e gerenciamento, considerados como referência da qualidade em nível mundial, e que ficaram conhecidos por “gurus da qualidade” tais como Joseph Juran, Frank Gryna, Edwards Deming, Kaoru Ishikawa, Philip Crosby, Armand Feigenbaum, entre outros. Garvin (1992, apud SANTANA, 2006) afirma que o conceito de qualidade foi evoluindo com o tempo, tendo este processo ocorrido em estágios sucessivos e complementares. O Quadro 1 a seguir mostra essa evolução conforme a percepção do autor.

Quadro 1 – Estágios sucessivos da gestão da qualidade

ESTÁGIO	CARACTERÍSTICAS
Inspeção	Verificação racional do produto final com a inspeção de itens como medidas, aspectos, entre outros.
Controle estatístico	Adoção de técnicas de controle ao longo de todo o processo de fabricação do produto.
Garantia da qualidade	Uso de estratégia de gestão para otimizar a produção e reduzir custos.
Gestão da qualidade total	Qualidade está associada ao ponto de vista do cliente e satisfação das suas necessidades.

Fonte: Adaptado de Garvin (1992, apud SANTANA, 2006)

O último estágio a que o autor denominou de gestão da qualidade total, segundo o qual a qualidade está associada ao ponto de vista do cliente e a satisfação das suas necessidades, é o

que prevalece nos dias atuais. Juran e Gryna (1991, *apud* JANUZZI e VERCESI, 2010) definem a qualidade como adequação ao uso, e concordam que está atrelada ao atendimento das necessidades dos clientes.

Segundo Degani (2003), para uma organização alcançar resultados a serem considerados como de qualidade, é necessário estabelecer e operar um sistema de gestão eficiente. Santana (2006) afirma que a *International Organization Standardization* (ISO) - uma organização não governamental (ONG) que tem voluntariamente desenvolvido padrões para serem usados como guias de gestão - é a maior fomentadora mundial de padrões, com especial destaque para o de qualidade. Ainda segundo a autora, no Brasil, as suas contribuições têm sido adotadas e publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O conjunto de normas para este fim é identificada por ISO 9000, sendo que a norma equivalente no país é a NBR ISO 9000.

No Brasil, o Governo Federal criou em 1998 o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H) com o objetivo de organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais: a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva. O PBQP-H adotou a série de normas ISO 9000 como referência, e, por isso mesmo, acompanha as suas atualizações periódicas, possuindo igualmente uma estrutura matricial. Também é um programa certificável, que contempla sistemas avaliativos de qualidade e desenvolvimento para toda a cadeia produtiva com o uso de indicadores e metas, sendo que a sua diferença com relação a ISO está em permitir certificação em três níveis. Ele é um instrumento de qualificação exigida pelas empresas públicas quando estas estão exercendo o seu poder de compra seja na contratação de serviços de construção ou na liberação da linha de crédito para habitações de interesse social (MCIDADES, 2017).

A ISO 9000 foi atualizada em 2015, e nesta nova versão foi mantido o foco no cliente, a busca pela melhoria contínua e a abordagem sistêmica para gestão e processos que permite resultados mais consistentes visto que as atividades são percebidas de forma inter-relacionadas.

2.3. Ferramentas da qualidade com ênfase na metodologia 5W1H

Segundo Paladini (2004, *apud* MESQUITA e VASCONCELOS, 2009) as ferramentas da qualidade são métodos estruturados que auxiliam na implantação da gestão da qualidade. São dispositivos de análise que se apresentam em forma de diagramas, histogramas, folhas de verificação, procedimentos numéricos ou analíticos, entre outros, que aplicados adequadamente favorecem a melhoria contínua dos processos. A sua utilização permite a tomada de decisão com base em dados consistentes. O Quadro 2 relaciona algumas dessas ferramentas com as finalidades de aplicação a que são destinadas.

Quadro 2 – Estágios ou eras sucessivas da gestão da qualidade

FERRAMENTAS DA QUALIDADE	CARACTERÍSTICAS E FINALIDADES
Folha de verificação	É uma planilha para o registro de dados que se pretende analisar. Deve ser simples de modo a tornar a coleta rápida e automática, com espaço para registrar o local e data.
Fluxograma	É um diagrama que simula os processos com o uso de simbologia própria que ajuda a compreender os sistemas e identificar problemas. É uma das primeiras ferramentas utilizadas, e apesar de simples é considerada bastante eficaz.
Histograma	É uma representação gráfica de um conjunto de dados previamente tabulados. É também conhecido como distribuição de frequência, normalmente é usado um gráfico de barras verticais ou horizontais.
Diagrama de Pareto	É utilizado para analisar um grande número de informações para as quais se quer localizar a origem de um problema. Conceitualmente estabelece que uma pequena parcela dos itens avaliados são responsáveis pela maior parcela do problema que se quer solucionar. A curva ABC de produtos, que é a versão mais simples do diagrama ilustra que 80% dos produtos seriam responsáveis por 20% do faturamento, enquanto 20% do total de produtos é responsável por 80% do faturamento.
Diagrama de causa e efeito (Diagrama de Ishikawa)	É um diagrama que permite analisar e identificar graficamente as principais causas de variação do processo ou da ocorrência de um problema.
5W1H	<p>É uma ferramenta que costuma ser utilizada na definição de planos de ação, e para que este seja bem sucedido deve se ter esclarecido tudo o que será realizado envolvendo todas as ações necessárias para atingir o resultado desejado, sendo que o mais importante é identificar e relacionar todas as atividades para esse fim. Para tanto, a metodologia consiste em elaborar e responder as perguntas que a sigla em inglês facilmente esclarece, conforme segue:</p> <p>What? Que ação será executada? Chamadas de contramedidas.</p> <p>Who? Quem irá executar/ participar da ação? Responsável e co-responsáveis.</p> <p>When? Quando a ação será executada? Definição dos prazos.</p> <p>Where? Onde será executada a ação? Local onde a ação será executada.</p> <p>Why? Por que a ação será executada? Razões para a sua execução.</p> <p>How? Como a ação será executada? Procedimento (s) para a sua realização.</p>
Ciclo PDCA (Ciclo de Deming)	É considerada uma ferramenta poderosa para se atingir uma meta. Se utiliza de quatro etapas distintas, mas sucessivas, e que estão expressas na sigla que o denomina: Plan (planejar), Do (executar), Check (verificar) e Act (atuar corretivamente). Por sua abrangência é considerada uma metodologia elaborada, permitindo, inclusive, a utilização de outras ferramentas no âmbito de cada uma das suas etapas.

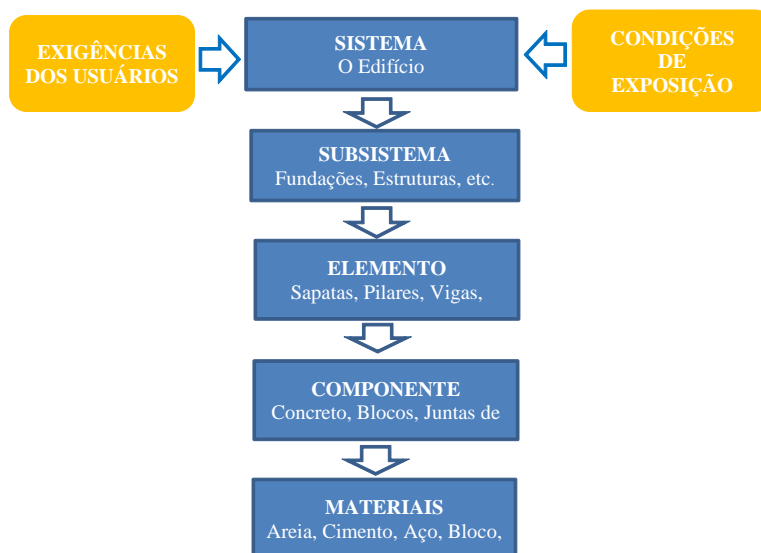
Fonte: Adaptado de Campos (1998), Maiczuk e Junior (2013) e Mesquita e Vasconcelos (2009)

Segundo Brassard (2004, *apud* MESQUITA e VASCONCELOS, 2009), quando aplicadas adequadamente, além de ajudarem a identificar problemas ou falhas, as ferramentas da qualidade também sinalizam as prováveis causas, sendo estas o foco de atuação para o alcance da melhoria contínua da qualidade.

2.4. Norma de desempenho (ND) – NBR 15575

A NBR 15575 foi baseada na norma BS 7543 (*Guide to durability of buildings and building elements, products and components*) – criada pela organização britânica *British Standards Institution* (BSI) que também é colaboradora da ISO. A concepção da ND é declarada logo no seu texto de introdução quando informa que o documento trata de procedimentos para avaliação do desempenho de sistemas construtivos de edificações habitacionais com requisitos e critérios que se aplicam tanto de forma individual, para um ou mais sistemas específicos, como também a um todo integrado, visto que a sua abordagem sistêmica estabelece que o cumprimento de cada um dos requisitos necessita da avaliação das interfaces entre diversos componentes da edificação. O foco no desempenho é o diferencial da ND, sendo este traduzido tecnicamente como o comportamento da edificação em uso. Esta concepção pressupõe a edificação como um sistema aberto, sujeito às condições do meio em que está inserido e as necessidades e exigências percebidas por quem as utilizará. A figura 1 esboça a representação do edifício e suas diversas partes conforme essa percepção sistêmica (NBR 15575, 2013).

Figura 1 – Representação do edifício e suas partes de acordo com a visão sistêmica adotada pela ND

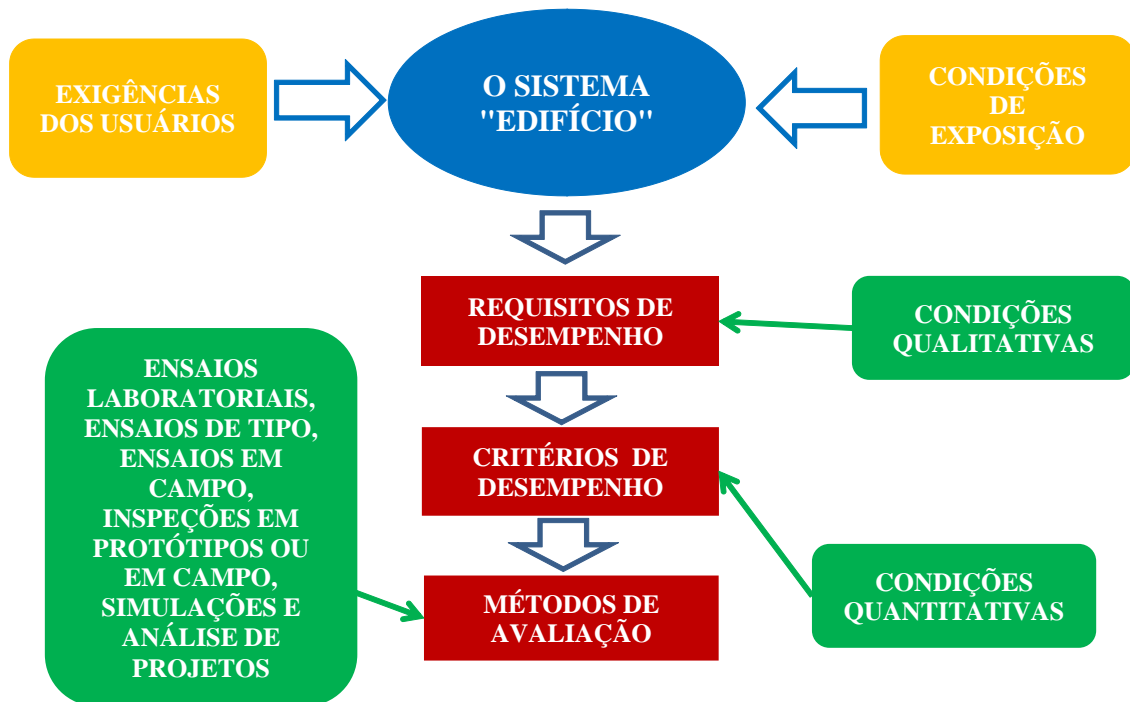


Fonte: o autor (2017)

Todo esse conjunto guarda uma significativa interdependência que não pode ser ignorada em um processo de análise de desempenho em uso. A ND também associa ao desempenho dos sistemas o conceito de vida útil de projeto, e, portanto, além de atender aos requisitos, eles também têm que alcançar uma vida útil mínima, e esta deve ser declarada pelos intervenientes promotores da construção (NBR 15575, 2013).

A partir desta perspectiva a ND define quais são os itens de desempenho percebidos como necessidade pelos usuários e que precisam ser satisfeitos. Estes se desdobram em requisitos que representam a sua tradução qualitativa, enquanto os critérios determinam as ações que devem ser realizadas para a satisfação do desempenho desejado, normalmente expressos pela aplicação de normas prescritivas, indicadores previamente definidos entre outras possibilidades. A ND estabelece os parâmetros para que sejam atendidos os níveis mínimos de desempenho para cada requisito, e se estes forem atendidos, a norma considera que o aspecto avaliado foi alcançado e as exigências dos usuários foram satisfeitas. A figura 2, a seguir, ilustra a estrutura de abordagem da norma.

Figura 2 – Representação da estrutura de abordagem adotada pela NBR 15575



Fonte: Adaptado de Souza (2012) e NBR 15575 (2013)

Os aspectos de desempenho considerados pela ND, e dispostos no Quadro 3 abaixo, contemplam a perspectiva dos usuários, e, portanto, reportam ao conceito subjetivo de habitação. Segundo Villa (2008), este é um espaço edificado que está diretamente ligado à “satisfação de um conjunto de desejos e necessidades determinantes do bem-estar humano, tais como segurança, privacidade, compensação das insatisfações (do trabalho e do meio ambiente), dentre outras.”

Quadro 3 – Aspectos de desempenho e requisitos adotados pela que traduzem as exigências dos usuários

GRUPO	ITEM DA ND	ASPECTOS DE DESEMPENHO	REQUISITOS A SEREM AVALIADOS
SEGURANÇA	7	ESTRUTURAL	Estabilidade e resistência estrutural
			Deformações, fissurações ocorrência de outras falhas
	8	SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	Dificultar o princípio do incêndio
			Facilitar a fuga em situação de incêndio
			Dificultar a inflamação generalizada
			Dificultar a propagação do incêndio
			Segurança estrutural
	9	SEGURANÇA NO USO E OPERAÇÃO	Sistema de extinção e sinalização de incêndio
			Segurança na utilização do imóvel
HABITABILIDADE	10	ESTANQUEIDADE	Segurança das instalações
			Estanqueidade a fontes de umidade externas a edificação
	11	DESEMPENHO TÉRMICO	Estanqueidade a fontes de umidade internas edificação
			Exigência de desempenho no verão
	12	DESEMPENHO ACÚSTICO	Exigências de desempenho no inverno
			Isolação acústica de vedações externas
			Isolação acústica entre ambientes
	13	DESEMPENHO LUMÍNICO	Ruídos de impactos
			Iluminação natural
	14	DURABILIDADE E MANUTENIBILIDADE	Iluminação artificial
			Vida útil de projeto do edifício e dos sistemas que o compõem
	15	SAÚDE, HIGIENE E QUALIDADE DO AR	Manutenibilidade
			Proliferação de microorganismos
	16	FUNCIONALIDADE E ACESSIBILIDADE	Poluentes na atmosfera interna a habitação
			Altura mínima de pé direito
Disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da habitação			
Adequação para portadores de deficiências físicas ou pessoas com mobilidade reduzida			
17	CONFORTO TÁTIL E ANTROPODINÂMICO	Possibilidade de ampliação da unidade habitacional	
		Conforto tátil e adaptação ergonômica	
SUSTENTABILIDADE	18	ADEQUAÇÃO AMBIENTAL	Adequação antropodinâmica de dispositivos de manobra
			Projeto e implantação de empreendimentos
			Seleção e consumo de materiais
			Consumo de água e deposição de esgotos no uso e ocupação da habitação
			Consumo de energia no uso e ocupação da habitação

Fonte: o autor (2017)

A análise dos requisitos estabelecidos está pautada em mensuração de resultados a serem coletados na fase de pós-execução das obras, e, portanto, pressupõe a necessidade de vistoria de entrega de forma a permitir a verificação de que estes foram cumpridos satisfatoriamente.

A norma NBR 13752 (1996) que trata de “Perícias de engenharia na construção civil” tem como objetivo fixar as diretrizes para os diversos tipos de manifestações escritas de trabalhos

periciais a serem realizados na construção civil. Traz conceitos e definições relacionados ao tema, além da indicação sobre o conteúdo e informações técnicas gerais que devem constar nos trabalhos a serem desenvolvidos. Ela também é usada como referência para realização de vistorias e inspeções executadas na entrega de um empreendimento recém-construído, e a ser entregue aos seus proprietários, entretanto, a última versão da norma é do ano de 1996, e, portanto, ainda não considera seus conceitos e características.

Conforme acima, apesar dos aspectos de desempenho ser definidos por critérios objetivos, há muitas interfaces a serem verificadas e não há disponível uma lista de verificação a ser seguida para constatação do cumprimento dos seus requisitos na entrega da edificação.

3. Proposta de aplicação da ferramenta de qualidade 5W1H para aos requisitos da NBR 15575

Pela grande quantidade de requisitos e critérios das mais diversas interfaces, realizar uma vistoria que evidencie a satisfação dos itens da ND não é tarefa simples. Neste caso, é indicada a aplicação de uma metodologia que identifique e esclareça as exigências a cumprir e quais ações deverão ter sido realizadas para que os aspectos de desempenho elencados no Quadro 3 sejam considerados satisfeitos. Avaliando a natureza e quantidade de informações envolvidas, bem como de dúvidas e possibilidades de perguntas que estas podem suscitar, considera-se que o uso da ferramenta de qualidade 5W1H seja bastante adequado, visto que, para realizar uma lista de itens de ações e providências que possibilitem a verificação do cumprimento dos requisitos da ND, será necessário elaborar e responder em todos os aspectos a serem avaliados as perguntas o que fazer, quem deve fazer, quando fazer, onde fazer, porque fazer e como fazer.

O Quadro 4 a seguir traz a aplicação conceitual da ferramenta 5W1H a toda estrutura da ND. É um plano de ação balizador para a elaboração da lista de verificação a ser utilizada em um procedimento de vistoria de entrega. A última coluna do quadro sinaliza para as evidências que cada uma das perguntas feitas remete. Desta forma, ao aplicar esta metodologia a cada um dos requisitos de desempenho estabelecidos pela ND (Quadro 3) espera-se obter os registros e



documentos necessários para compor a lista de verificação e que permitirá identificar se estes foram ou não cumpridos.



Quadro 4 – Aplicação conceitual da ferramenta 5W1H aos aspectos de desempenho da norma NBR 15575

PERGUNTAS		RESPOSTAS A PARTIR DAS DEFINIÇÕES ESTABELECIDAS NA NBR 15575	RESULTADOS PARA EVIDENCIAR O CUMPRIMENTO DA NBR 15575
5W	What? O que?	Listagem dos aspectos de desempenho e respectivos requisitos, conforme itens já elencados no Quadro 1.	Documentos que comprovem a declaração de que tais requisitos foram alvo de estudos específicos: projetos, memorial descritivo, especificações
	Who? Quem?	Informar qual o interveniente(s) responsável(eis) e co-responsável(eis) pelo cumprimento dos aspectos de desempenho conforme definido nos critérios de cada um. Alguns deles não estão declarados de forma explícita pela ND. Nestas situações, a opção é estabelecer um responsável principal, com co-participação de outros intervenientes de menor comprometimento (ex.: uma situação possível seria a que envolve fabricação e instalações de esquadrias. A empresa que fabrica e instala o sistema tem responsabilidade sobre ele, mas o projetista e a construtora devem garantir a sua correta execução e instalação).	Elencar documentos de garantia e declarações dos responsáveis, bem como solicitar anotações ou registros dos conselhos que comprovem a idoneidade do responsável (sobretudo os conselhos de engenharia e de arquitetura). Além dos relatórios com os resultados dos ensaios, se este for o caso.
	When? Quando?	Para a lista de verificação proposta, a análise de "quando?" a ação deveria ter sido feita, a princípio parece ser redundante visto que a grande maioria já estará realizada no momento da vistoria. Entretanto, a evidência do não cumprimento da ação no prazo adequado poderá também ser uma indicação da não conformidade dos requisitos de desempenho. Cada situação deverá ser avaliada individualmente.	Para sistemas já conhecidos, o atendimento aos projetos ou detalhes executivos definidos conforme as normas prescritivas referenciadas na ND com os registros de que foram cumpridos nas datas adequadas são uma evidência do cumprimento da norma (as anotações ou registros de responsabilidade técnica podem ser um indicador). Para sistemas ou produtos inovadores, e que, portanto, necessitam de comprovação, o registro documental de que os ensaios ou protótipos foram realizados antes da adoção destes é uma evidência do cumprimento do requisito. Caso contrário, a realização do ensaio "in loco" pode ser necessário.
	Where? Onde?	A determinação do local onde a ação será executada está associada principalmente a parte do sistema a que se refere o requisito. Pode se tratar tanto de um sistema executado na própria obra quanto de um material, e portanto executado em indústria.	Esta definição do local de produção da parte da edificação ratifica a identificação dos intervenientes responsáveis e, portanto, de quais documentos devem ser solicitados para evidenciar o cumprimento dos requisitos: resultados de ensaios laboratoriais para o caso de indústrias, fichas de acompanhamento no caso de realização dos serviços na obra, entre outras possibilidades.
	Why? Por quê?	Esta pergunta define a razão de ser de cada um dos requisitos de desempenho.	Esta resposta está vinculada basicamente as explicações da ND em cada um dos requisitos listados no Quadro 1. O seu conhecimento auxilia no entendimento de quais sistemas estão envolvidos no cumprimento do requisito de desempenho, além do item principal (ex.: controlar evitar a deformação da estrutura por acomodação, é importante para o bom desempenho das alvenarias, então se tratar-se de um sistema estrutural inovador, a cobrança desta análise é um item bastante relevante para que não haja interferência nas vedações verticais).
1H	How? Como?	Esta pergunta está associada aos critérios, mas também aos métodos de avaliação definidos para cada um dos itens dos requisitos. Alguns deles apresentam também premissas que devem ser levadas em consideração.	Após a análise de cada um dos critérios, métodos de avaliação e premissas será possível estabelecer quais os documentos que devem constar no momento da vistoria de entrega da edificação.

Fonte: o autor (2017)



XXXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

"A Engenharia de Produção e as novas tecnologias produtivas: indústria 4.0, manufatura aditiva e outras abordagens

avanzadas de produção"

Joinville, SC, Brasil, 10 a 13 de outubro de 2017.

Em função da limitação deste trabalho, será aplicada a metodologia conceitual expressa no Quadro 4 apenas para o aspecto de desempenho estrutural da ND, expressa no Quadro 5 abaixo.

Quadro 5 – Aplicação da ferramenta 5W1H ao aspecto de desempenho estrutural da NBR 15575

OBJETIVO	5W					1H			DOCUMENTOS A CONSTAREM NA LISTA DE VERIFICAÇÃO (EVIDÊNCIAS)
	WHAT? (O QUE?)	WHO? (QUEM?)	WHEN? (QUANDO?)	WHERE? (ONDE?)	WHY? (POR QUE?)	HOW? (COMO?)			
ASPECTO DO DESEMPENHO	REQUISITO	DADO ÍMPLÍCITO	DADO ÍMPLÍCITO	DADO ÍMPLÍCITO	EXPLICAÇÃO DO REQUISITO	CRITÉRIO	MÉTODO DE AVALIAÇÃO	PREMISSAS DE PROJETO	
SEGURANÇA ESTRUTURAL	Estabilidade e resistência estrutural	Interveniente principal: Projetista de estrutura Co-responsáveis: Construtor, Incorporador	Antes de começar a obra. Verificar período de realização da obra para comparar com realização dos documentos do projeto estrutural	Não se aplica.	Evitar a ruína da estrutura pela ocorrência de algum estado-limite último	Cálculo de projeto a ser realizado para atender ao estado limite último	Por cálculo: para sistemas conhecidos e normalizados, atendimento às normas definidas pela NDNormas NBR 6118, NBR 6122, NBR 7190, NBR 8800 e outras . Por ensaio: Caso o sistema utilizado não tenha normas prescritivas ou comportamento conhecido, utilização de ensaios a serem definidos previamente	Além dos estados-limite último, 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.	a) Declaração do projetista de que o projeto segue todas as normas e atende aos requisitos estabelecidos; b) O Manual do proprietário deve conter as limitações para sobrecarga; c) Memorial descritivo com as considerações de cálculo; d) Declaração da Vida Útil de Projeto (VUP) considerada; e) Declaração do construtor e de que tem conhecimento das diretrizes do projeto estrutural f) Cópia do projeto executivo final contendo todas as alterações realizadas (se for o caso) g) Cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)
	Deformações, fissurações ocorrência de outras falhas				Delimitar as deformações resultantes das cargas de serviço e as deformações impostas ao edifício habitacional ou sistema a valores que não causem prejuízos ao desempenho	Cálculo de projeto realizado também para atender aos estados-limites de serviço	Análise do projeto estrutural conforme Norma Brasileira específica e verificações estabelecidas nas ABNT NBR 15575-2 a ABNT NBR 15575-6.	A sua ocorrência não deve causar efeitos estruturais que impeçam o uso normal da construção ou que levem ao comprometimento da durabilidade da estrutura.	

Fonte: o autor (2017)

Como pode ser constatado no Quadro 5, o modelo conceitual definido a partir da ferramenta 5W1H permitiu verificar todos os itens associados ao aspecto de desempenho em análise, no caso o estrutural, de maneira que, na última coluna do quadro puderam ser relacionados os principais registros necessários a constar em uma lista de verificação, e que deverão ser solicitados em uma vistoria de entrega formal da edificação, de maneira a constatar se o desempenho estrutural foi atendido. Entretanto, algumas dificuldades podem ser encontradas visto que, pela abordagem sistêmica da ND e simplicidade da ferramenta 5W1H - que não contempla tratamento de dúvidas com maior nível de profundidade -, pode acontecer de serem

obtidas respostas incompletas em função de perguntas superficialmente elaboradas. Um exemplo disso, é na definição das responsabilidades visto que, para um mesmo sistema, pode haver vários intervenientes responsáveis, cuja presença não está suficientemente explícita na ND.

4. Conclusão

A partir do resultado obtido na análise de desempenho estrutural pode-se afirmar que o uso da ferramenta de qualidade 5W1H se mostrou efetiva na determinação de uma lista de itens a serem solicitados em um procedimento de vistoria de entrega de uma edificação habitacional ao seu proprietário como instrumento de auxílio na verificação se os requisitos de desempenho estabelecidos pela NBR 15575 foram alcançados. Considera-se que a maior contribuição do trabalho está no fato de ter sido proposto uma ferramenta simples de gestão, mas que resultou em uma solução efetiva, sobretudo se for considerado que as normas que tratam de perícias e vistorias ainda não contemplam tal avaliação.

A limitação da pesquisa está no fato desta não ter sido aplicada em uma situação real. Portanto, fica como sugestão para trabalhos futuros, a aplicação da pesquisa de forma a permitir os ajustes necessários ao modelo proposto.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 5674. Manutenção de edificações - Requisitos para o sistema de gestão de manutenção.** Rio de Janeiro, 1999. 6 p.

_____. **NBR 13752. Perícias de engenharia na construção civil.** Rio de Janeiro, 1996. 8p.

_____. **NBR 15575-1. Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 1: requisitos gerais.** Rio de Janeiro, 2013. 60p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO - ABRAMAT; FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - FGV - PROJETOS. **Perfil da indústria de materiais de construção.** 2016. 22p.

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE CERTIFICAÇÃO - APCER. **ISO 9001: Guia do utilizador.** 2015. 227p.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia.** 7. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998. 276p.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – CBIC. **Desempenho de edificações habitacionais:** Guia orientativo para atendimento à Norma ABNT NBR 15575/2013. Brasília, 2013. 302p.

DEGANI, Clarice Menezes. **Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios.** São Paulo, 2003. 223p. e anexos. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Anual da Indústria da Construção – PAIC.** Rio de Janeiro, v. 24, 2014. 52p.

JANUZZI, U. A.; VERCESI C. **Sistema de gestão da qualidade na construção civil:** um estudo a partir da experiência do PBQP-H junto às empresas construtoras da cidade de Londrina. Revista Gestão Industrial. Vol. 06, n. 03, 136-160, 2010.

MAICZUK, J.; JÚNIOR, P.P.A. **Aplicação de ferramentas de melhoria de qualidade e produtividade nos processos produtivos:** um estudo de caso. Qualitas Revista Eletrônica, v. 14, n. 1, 2013. Disponível em <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjTnNiFzunTAhVBQZAKHfVwA14QFggqMAA&url=https%3A%2F%2Fedisciplinas.usp.br%2Fpluginfile.php%2F3124418%2Fmod_folder%2Fcontent%2F0%2F1599-5137-1-PB.pdf%3Fforcedownload%3D1&usg=AFQjCNE-u3sHchN2YACH19HaDBZ0w3h18g&sig2=hm0ucOckNdYIB9ij8UhGfQ>. Acesso em março de 2017.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (MCidades). **Programa brasileiro da qualidade e produtividade do habitat.** Brasília, 2017. Disponível em: <<http://pbqp-h.cidades.gov.br/>> Acesso em janeiro de 2017.

MESQUITA, A. M.; VASCONCELOS, D.S.C. de. **Utilização do Ciclo PDCA e das Ferramentas da Qualidade na elaboração de um Procedimento Operacional Padrão (POP).** Artigo apresentado no XVI Simpósio de Engenharia de Produção – SIMPEP, entre os dias 09 e 11 de nov de 2009. Bauru, 2009.

SANTANA, A. B. **Proposta de avaliação dos sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras.** São Carlos, 2006. 176p.

SOUZA, J.C.S. **A norma de desempenho de edificações NBR 15575.** Palestra. Encontro Nacional da Indústria de Cerâmica Vermelha. Campo Grande, 2012.

VILLA, S. B. **Morar em apartamentos:** A produção dos espaços privados e semi-privados nos edifícios ofertados pelo mercado imobiliário no século XXI em São Paulo e seus impactos na cidade de Ribeirão Preto. Critérios para avaliação pós-ocupação. São Paulo, 2008. 361p.

YAZIGI, W. **A técnica de edificar.** São Paulo: Pini, 1997.