

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE CONSTRUÍDO

Flávia Maria Ávila dos Santos

**IMPACTOS DA APLICAÇÃO DA ABNT NBR 15.575/2013 NAS EMPRESAS DE  
EDIFICAÇÕES**

Juiz de Fora  
2017

Flávia Maria Ávila dos Santos

**IMPACTOS DA APLICAÇÃO DA ABNT NBR 15.575/2013 NAS EMPRESAS DE  
EDIFICAÇÕES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ambiente Construído.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Aparecida Steinherz Hippert

Juiz de Fora

2017

Imprimir na parte inferior, no verso da folha de rosto a ficha disponível em:  
<http://www.ufjf.br/biblioteca/servicos/usando-a-ficha-catalografica/>

**Flávia Maria Ávila dos Santos**

**IMPACTOS DA APLICAÇÃO DA ABNT NBR 15.575/2013 NAS EMPRESAS DE  
EDIFICAÇÕES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ambiente Construído.

Aprovada em 28 de Março de 2017.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Aparecida Steinherz Hippert - Orientadora  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Prof. Dr. Marcos Martins Borges  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Prof. Dr. Paulo Roberto Pereira Andery  
Universidade Federal de Minas Gerais



Dedico este trabalho aos principais alicerces nesta jornada. Aos meus amados pais Glória e José Augusto, pelo suporte, força e confiança depositados em mim. À minha irmã Marcella, pelo amor incondicional. À minha orientadora Aparecida Hippert, que sem ela, nada seria possível. Ao Guilherme Ragone, pelo apoio e presença ao longo do processo. A vocês, com todo o meu coração.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha orientadora Maria Aparecida Steinherz Hippert, principal companheira neste trabalho. Sua paciência, dedicação, disponibilidade, inteligência e organização foram fundamentais para que eu pudesse concluir essa etapa em minha vida.

Aos professores Marcos Martins Borges e Paulo Roberto Pereira Andery pela generosidade em participar da banca avaliadora e pelas contribuições indispensáveis ao andamento do trabalho.

Agradeço à Universidade Federal de Juiz de Fora e ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído pela oportunidade a mim concedida de realização do curso de mestrado.

Agradeço a CAPES pelo auxílio concedido nesse período, tornando possível a realização dos meus estudos e aperfeiçoamento profissional.

Às empresas e profissionais entrevistados, pela troca de saberes e informações, o meu “muito obrigada”.

Aos meus leais amigos, para os quais eu devo tanto, este trabalho também é de vocês.

À minha família maravilhosa, Glória Ávila, José Augusto dos Santos e Marcella Ávila pelo apoio, torcida e compreensão em todos os momentos de minha vida. Ao Guilherme Ragone que, durante essa importante etapa da minha vida, se fez presente e compreensivo em todos os momentos.

Muito obrigada.

“Somos o que repetidamente fazemos. A excelência, portanto, não é um feito, mas um hábito”.

(ARISTÓTELES)



## RESUMO

Ao longo dos anos a falta de desempenho nas edificações do Brasil tem sido em problemática no setor da construção civil. Os problemas relacionados ao desempenho das edificações fomentaram a busca por melhores parâmetros construtivos, bem como melhores posturas capazes de configurar qualidade e desempenho para os produtos oriundos do setor. Frente a este cenário, em 2008 fora criada a ABNT NBR 15.575 – Desempenho – Edificações Habitacionais, cujo objetivo era promover uma visão sistêmica das edificações com foco nas necessidades dos usuários. No contexto da sustentabilidade, a Norma de Desempenho apresenta três exigências: durabilidade, manutenibilidade e impactos ambientais. O gerenciamento da manutenção consiste em um fator preponderante na configuração de desempenho nas etapas que abrangem uma edificação, sendo capaz de cumprir ou até prolongar sua vida útil, bem como de seus sistemas. Este trabalho objetiva verificar os impactos da aplicação da Norma de Desempenho nas empresas de edificações brasileiras, bem como verificar a maneira através da qual as empresas realizam as ações relativas à manutenção dos empreendimentos. Para tanto, a metodologia consistiu em uma revisão bibliográfica seguida da realização de estudos de caso junto a quatro empresas de edificações. Como resultados, tem-se o cenário local quanto ao atendimento à Norma de Desempenho bem como às exigências de manutenção desde a etapa de projeto.

Palavras-chave: ABNT NBR 15.575/2013; Desempenho de edificações; Manutenibilidade em edificações.

## **ABSTRACT**

Over the years the lack of performance in the Brazilian buildings has been problematic in the construction sector. The problems related to the performance of the buildings fostered the search for better construction parameters, as well as better postures capable of configuring quality and performance for the products coming from the sector. Against this background, in 2008 ABNT NBR 15.575 - Performance - Housing Buildings was created, whose objective was to promote a systemic view of buildings with a focus on users' needs. In the context of sustainability, the Performance Standard has three requirements: durability, maintainability and environmental impacts. Maintenance management consists of a preponderant factor in the configuration of performance in steps that encompass a building, being able to meet or even extend its useful life as well as its systems. This work aims to verify the impacts of the application of the Performance Standard on Brazilian building companies, as well as to verify the way in which the companies carry out the actions related to the maintenance of the projects. For this, the methodology consisted of a bibliographic review followed by the accomplishment of case studies with four building companies. As a result, we have the local scenario regarding compliance with the Performance Standard as well as the maintenance requirements from the design stage.

**Keywords:** ABNT NBR 15.575/2013; Performance of buildings; Maintenance in buildings.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Norma de Desempenho: partes e seções .....	35
Figura 2: Fatores indissociáveis para a qualidade de edificações .....	41
Figura 3: Projeto para Manutenção x Projeto da Manutenção .....	72

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Fontes de evidências .....	21
Quadro 2: Entrevistas .....	22
Quadro 3: Vidas úteis mínimas estabelecidas pela Norma de Desempenho .....	38
Quadro 4: Incumbências dos Intervenientes .....	39
Quadro 5: Comparativo entre CTE e a Norma de Desempenho .....	46
Quadro 6: Comparação de aspectos relativos á implantação do Código Técnico das Edificações e da NBR 15.575/2008.....	51
Quadro 7: Caracterização dos estudos verificados .....	53
Quadro 8: Manutenibilidade – NBR 15.575/2013 .....	81
Quadro 9: Caracterização das Empresas .....	88

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ABNT/CB-02: Comitê Brasileiro da Construção Civil  
ASBEA: Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura  
ASTM: Sociedade Americana para Testes e Materiais  
BNH: Banco Nacional de Habitação  
CAU: Conselho de Arquitetura e Urbanismo  
CBIC: Câmara Brasileira da Indústria da Construção  
CDC: Código de Direito do Consumidor  
CEF: Caixa Econômica Federal  
CIB: Conselho Internacional da Construção  
CSTB: Centre Scientifique et Technique du Bâtiment  
CTE: Código Técnico de Edificações  
DF: Distrito Federal  
DFA: *Design for assembly*  
DFM: *Design for manufacture*  
DFQ: *Design for Quality*  
DFS: *Design for Service*  
DFD: *Design for Disassembly*  
DFX: *Design for X*  
ES: Engenharia Simultânea  
FINEP: Financiadora de Estudos e Projetos  
IBAPE: Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia  
IPT: Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
INMETRO: Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia  
ISO: International Organization for Standardization  
NBR: Norma Brasileira de Regulamentação  
PBQP-H: Programa Brasileiro da Qualidade e da Produtividade no Habitat  
PMCMV: Programa Minha Casa Minha Vida  
RRT: Registro de Responsabilidade Técnica  
SEBRAE: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas  
SECOVI: Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis Residenciais e Comerciais de São Paulo

SiAC: Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras de Construção Civil

SINDUSCON: Sindicato da Indústria da Construção Civil de Grandes Estruturas no Estado de São Paulo

USP: Universidade de São Paulo

VUP: Vida Útil de Projeto

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	15
1.2. OBJETIVOS.....	19
1.2.1. Objetivo geral.....	19
1.2.2. Objetivos específicos.....	19
1.3. CONDIÇÕES DE CONTORNO.....	19
1.4. METODOLOGIA.....	20
1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	22
2. DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	24
2.1. O CONCEITO DE DESEMPENHO.....	24
2.2. O CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES (CTE) – ESPANHA.....	26
2.2.1. Histórico.....	26
2.2.2. Estrutura.....	28
2.3. A NORMA BRASILEIRA DE DESEMPENHO – ABNT NBR 15.575/2013.....	29
2.3.1. Histórico.....	29
2.3.2. Estrutura da ABNT NBR 15.575/2013.....	33
2.3.3. Exigências dos usuários.....	35
2.3.4. Incumbências dos intervenientes.....	36
2.3.5. Aspectos jurídicos da Norma ABNT NBR 15.575/2013.....	39
2.4. ANÁLISE COMPARATIVA: NBR 15.575/2013 X CTE.....	44
2.5. APLICABILIDADE DA NORMA DE DESEMPENHO.....	52
2.6. CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO.....	64
3. MANUTENÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	67
3.1. MANUTENÇÃO.....	67
3.2. <i>DESIGN FOR X</i> , PROJETO DA MANUTENÇÃO E PROJETO PARA MANUTENÇÃO.....	69
3.2.1. <i>Design For X</i> (DFX).....	69
3.2.2. Projeto para manutenção e projeto da manutenção.....	70
3.3. TIPOS DE MANUTENÇÃO.....	73
3.4. MANUTENIBILIDADE E A NORMA DE DESEMPENHO.....	79
Fonte: ABNT NBR 15.575/2013.....	81
3.5. NORMALIZAÇÃO.....	82
3.5.1. Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos - ABNT NBR 14.037/2014.....	82
3.5.2. Manutenção de edificações – requisitos para o sistema de gestão de manutenção – ABNT NBR 5674/2012.....	84

3.6. CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO.....	86
4. ESTUDOS DE CASO .....	88
4.1. CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS .....	88
4.2. RESULTADOS E ANÁLISES .....	90
4.2.1. Empresa A .....	90
4.2.2. Empresa B .....	94
4.2.3. Empresa C .....	104
4.2.4. Empresa D .....	112
4.2.5. Análise Geral das Empresas Estudadas .....	115
4.3. CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO.....	117
5. PANORAMA DA NORMA DE DESEMPENHO.....	117
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	124
6.1. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	124
REFERÊNCIAS.....	126
APÊNDICE A.....	132
APÊNDICE B.....	134



## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

No início da década de 1970, o Banco Nacional de Habitação (BNH) fomentou de maneira significativa a produção em grande escala de habitações de interesse social. Ainda atualmente, é possível identificar essa tipologia de habitação enquanto ocupante de grande parcela de mercado a ser atendido pelas empresas de edificações, configurando um cenário em que existe um grande número de habitações populares voltado a suprir o déficit habitacional no país (BORGES & SABBATINI, 2008).

As décadas de 1970 e 1980 foram momentos históricos nos quais muitos construtores estavam importando para o Brasil sistemas construtivos do exterior, aplicando-os em grandes empreendimentos habitacionais sem maior controle quanto ao desempenho (ROQUE, 2009, p.37).

De acordo com Borges e Sabbatini (2008) a utilização destes sistemas construtivos apresentou resultados desastrosos, como patologias construtivas, envelhecimento precoce e problemas estruturais após o término das construções. Roque (2009) afirma que existe ainda o desafio em produzir habitações em grande quantidade, diminuindo o déficit habitacional com as premissas de preço e qualidade que correspondam às realidades do país. A baixa qualidade das habitações faz surgir, então, frente ao crescimento do setor da construção civil voltado para os empreendimentos habitacionais, a necessidade de uma maior discussão acerca do desempenho mínimo esperado para as novas edificações habitacionais, evitando cometer os erros do passado (BORGES & SABBATINI, 2008; MIRANDA, 2014).

A degradação prematura das edificações e dos seus componentes manifestada pelo decréscimo de desempenho é um problema atual e frequente (GOMES, 2015). Segundo Gomes (2015) a natureza desse problema pode ser identificada em diversas causas, dentre as quais o envelhecimento natural ocorrido em virtude da má escolha dos materiais empregados, problemas em projeto e execução, além da falta de ações de manutenção. A degradação se manifesta, então, de várias

maneiras, podendo ser observada na queda da segurança, utilização, estabilidade, durabilidade e até estética das edificações (GOMES, 2015).

A busca por edificações, bem como por métodos construtivos e projetuais com um desempenho além do usualmente identificado impacta diretamente no desenvolvimento das empresas de edificações. O aperfeiçoamento dos parâmetros construtivos e o desenvolvimento constante dos sistemas que compõem as edificações se configuram como importantes agentes atribuidores de qualidade e desempenho para as edificações.

O estabelecimento de desempenho de uma edificação se baseia na definição de requisitos, critérios e métodos de avaliação a serem cumpridos pelos intervenientes para a edificação e seus sistemas. Dessa forma, quando tais requisitos, critérios e métodos de avaliação são abarcados nas fases que compõem o projeto, execução e uso de uma edificação, tem-se configurado o desempenho da mesma. Suas especificações são uma expressão das funções que competem à edificação ou aos seus sistemas (ABNT, 2013).

Rosa (2006) afirma que o conceito da qualidade tem abrangência mundial e por este motivo torna-se um balizador da concorrência cada vez mais acirrada entre os setores produtivos. A necessidade por constante incremento dos padrões de qualidade de produtos e serviços tem sido identificada ocasionando uma adaptação indispensável das empresas de edificações, a fim de acompanhar as demandas de mercado. Paralelamente, a crescente concorrência entre as empresas do setor atua como agente fomentador dessa constante evolução pela qual tais empresas devem passar a fim de garantir uma posição de destaque frente às demais, apoderando-se de parcela da demanda requerida (ROSA, 2006). As reconfigurações constantes sofridas pelo setor, principalmente no que tange as exigências referentes aos parâmetros de qualidade de seus produtos possuem raízes tanto mercadológicas quando normativas. O interesse por serviços com padrões cada vez mais altos por parte dos clientes, bem como os parâmetros impostos por normas resulta em uma urgência adaptativa por parte das empresas de edificações. Além disto, tem-se uma modificação na postura dos intervenientes envolvidos no processo que envolve as diversas fases de concepção de uma edificação, desde a elaboração de um projeto até a ocupação do objeto construído.

A qualidade do projeto é fator determinante nas atividades de manutenção de uma edificação (SANCHES & FABRÍCIO, 2009). Sanches e Fabrício (2009) afirmam, ainda, que a fase de maior duração de uma edificação é a fase de uso e operação, quando ocorrem intervenções de adaptação, reforma e principalmente manutenção. As ações relativas a manutenibilidade atuam de maneira a conservar os sistemas e componentes constituintes de uma edificação, bem como contribuem com o prolongamento de sua vida útil. As edificações necessitam de constantes manutenções a fim de que seu funcionamento seja otimizado promovendo melhores condições espaciais para seus usuários.

Segundo Maran (2011) a manutenção predial está bastante relacionada à operação do edifício, o que a coloca em condições de produzir excelentes resultados em termos de bem-estar, saúde, segurança e satisfação aos ocupantes do edifício.

O gerenciamento da manutenção consiste em um fator preponderante na configuração de desempenho nas etapas que abrangem uma edificação. Quando realizado de maneira correta, este abrange os serviços de manutenção preventiva e corretiva bem como recomendações de uso a serem adotadas pelos usuários do edifício. A gestão da manutenção, principalmente no que se refere ao planejamento da manutenção preventiva deve ser feita de modo a otimizar o aproveitamento de recursos humanos, financeiros e equipamentos (SANCHES & FABRÍCIO, 2009).

ANTUNES, ANTONIOLI FILHO e CALARGE (2015) afirmam que para suprir a necessidade de orientar os clientes quanto à operação e manutenção dos imóveis, as construtoras entregam o manual do proprietário que contempla inclusive os termos de garantia do imóvel.

Frente aos fatores supracitados, em 2008 surge a Norma Brasileira de Desempenho, a NBR 15.575/2013, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), estabelecendo diferentes níveis de desempenho que se referem ao comportamento da edificação e de seus sistemas quando em uso.

No final da década de 90, a Caixa Econômica Federal juntamente com o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBPQH) apresentaram os “Critérios Mínimos de Desempenho para Habitações Térreas de Interesse Social” e em 2000 a CEF financiou o projeto de

pesquisa “Normas Técnicas para Avaliação de Sistemas Construtivos Inovadores para Habitações”, que foi o precursor para o desenvolvimento da atual Norma de Desempenho de Edificações. Nesse ano foi constituída a Comissão de Estudos do CB 2, com o objetivo de coordenar a discussão sobre o assunto no meio técnico, buscando transformar todas as ideias em uma Norma Brasileira, no âmbito da ABNT (SANTOS FILHO, 2015, p.09).

A natureza da Norma se fundamenta na necessidade de cobrir as lacunas deixadas por diversos fatores, como a ausência de documentos de avaliação de produtos, elaboração de normas e códigos de obras, metodologia de controle de qualidade e composição de metodologias de projeto, ou seja, a falta de referências tecnológicas contribuiu para a elaboração da NBR 15.575 (BORGES, 2008). A Norma de Desempenho possui seu conteúdo apoiado no Código Técnico de Edificações da Espanha, bem como contém prescrições de outras normas (SILVA, 2011).

Além disso, a evolução das tecnologias disponíveis, bem como da sociedade têm impactado o setor da construção civil levando-o a se adaptar a este novo cenário que se apresenta.

A produção de bens de consumo e de serviços vem sofrendo importantes mudanças nos últimos trinta anos. O comportamento dos consumidores face aos novos padrões de preço e qualidade dos produtos e serviços, o rápido avanço das novas tecnologias de informação e, também, o questionamento da forma taylorista de organização do trabalho nas organizações são vetores representativos dessa evolução (ROSA, 2006, p. 01).

O objetivo da Norma de Desempenho é promover uma visão sistêmica das edificações habitacionais, estabelecendo requisitos de conforto e segurança a serem cumpridos pelos intervenientes de forma a garantir que essas sejam dotadas de qualidade e desempenho desejáveis. Suas premissas atuam de forma a estabelecer responsabilidades entre os agentes inseridos na vida útil da edificação, desde a concepção projetual até as ações finais a serem realizadas, bem como privilegiar os benefícios de seus consumidores (ABNT, 2013).

A Norma, então, traz consigo especificações que traduzem as necessidades específicas de seus usuários, em edificações habitacionais. Referente às necessidades dos usuários no contexto da sustentabilidade, a NBR 15.575/2013

apresenta três exigências: durabilidade, manutenibilidade e impactos ambientais (ABNT, 2013). Segundo a ABNT (2013) manutenibilidade consiste no

grau de facilidade de um sistema, elemento ou componente de ser mantido ou recolocado no estado no qual possa executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sobre condições determinadas, procedimentos e meios prescritos (ABNT, 2013, p.9).

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo geral

O objetivo geral da dissertação consiste em verificar os impactos da implantação da ABNT NBR 15.575/2013 – Edificações Habitacionais – Desempenho nas empresas de edificações.

### 1.2.2. Objetivos específicos

Integram o objetivo geral, os objetivos específicos seguintes:

- Verificar o impacto da aplicação da Norma de Desempenho nas empresas de projeto/construção;
- Verificar como as empresas de projeto/construção estão atendendo os requisitos da Norma de Desempenho no processo projetual.

## 1.3. CONDIÇÕES DE CONTORNO

Os limites da pesquisa realizada consistiram em consultar uma amostra referente a quatro empresas de projetos que se dispuseram a responder o questionário aplicado. A primeira empresa, voltada à validação do questionário, é atuante em diferentes cidades do estado do Rio de Janeiro e as demais, com sede em Juiz de Fora, possuem destacada atuação no setor da construção civil local.

#### 1.4. METODOLOGIA

Segundo Gil (2008) as pesquisas podem ser divididas em duas categorias distintas: quanto aos objetivos ou quanto aos procedimentos técnicos. As pesquisas realizadas quanto aos objetivos podem ser classificadas em pesquisa exploratória, pesquisa descritiva e pesquisa explicativa. Já as pesquisas realizadas quanto aos procedimentos técnicos podem ser divididas em pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa experimental, levantamento, estudo de campo, estudo de caso e pesquisa-ação (GIL, 2008).

A pesquisa exploratória objetiva proporcionar maior familiaridade com o problema, explicitando-o ou criando hipóteses para o mesmo. Esta pode ser realizada através de levantamento bibliográfico, bem como entrevistas com pessoas experientes no problema pesquisado. Geralmente, assume a forma de pesquisa bibliográfica e estudo de caso (GIL, 2008).

Essa pesquisa pode, então, ser classificada como pesquisa exploratória quanto aos objetivos fazendo uso de levantamento bibliográfico e estudos de caso exploratórios.

A revisão bibliográfica foi realizada em teses, dissertações, normas e artigos nacionais e internacionais a fim de compreender as abordagens e esclarecer as indagações realizadas no corpo do trabalho, bem como explorar as normas relativas ao tema do mesmo, verificando a maneira através da qual estas são aplicadas.

Os estudos de caso foram realizados junto a empresas de edificações. Foram escolhidas sete empresas de destacada atuação no mercado da construção civil na região de Juiz de Fora/MG, com ênfase na realização de projetos de edificações. Entretanto, somente quatro declararam atender à Norma de Desempenho e se mostraram receptivas em participar da pesquisa. Por questões de confidencialidade, as empresas foram identificadas como EMPRESA A, EMPRESA B, EMPRESA C e EMPRESA D. O instrumento de coleta utilizado consistiu em um questionário. Para uma melhor compreensão acerca das empresas consultadas, foram utilizadas diferentes fontes de evidências como apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Fontes de evidências.

	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Entrevista presencial	-	Sim	Sim	Sim
Análise de Website	Sim	Sim	Sim	Sim
Análise de Documentos	-	-	-	Sim

Fonte: autor.

De maneira geral, a pesquisa limitou-se a realização de entrevistas enquanto fonte de evidência. Sendo assim, está condicionada a impressão obtida junto aos profissionais entrevistados através das entrevistas realizadas.

O questionário aplicado fora dividido por blocos, em que os entrevistados respondiam variadas perguntas pertinentes a cada tema:

- Caracterização da empresa consultada;
- Processo de Projeto;
- Norma de Desempenho;
- Sistemas da edificação e Manutenção;
- Manual de Uso, Operação e Manutenção.

A aplicação do questionário junto à EMPRESA A visou verificar a aplicabilidade das questões elaboradas e identificar a necessidade de realização de mudanças no modelo ministrado para, posteriormente, ser aplicado nas demais empresas consultadas. O questionário foi enviado via correio eletrônico e, a partir dos resultados obtidos, foram realizadas alterações no questionário aplicado visando cumprir as necessidades adicionais identificadas.

As entrevistas relativas às EMPRESAS B, C e D foram realizadas presencialmente. O Quadro 2 apresenta as informações referentes as entrevistas realizadas.

Quadro 2 – Entrevistas.

	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Modo de realização da entrevista	Correio eletrônico	Presencial	Presencial	Presencial
Data da entrevista	17/08/2016	17/08/2016	08/02/2017	17/02/2017
Duração	-	1h30min	46min14seg	1h22min

Fonte: o autor.

### 1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO

A dissertação se estrutura em cinco capítulos. O primeiro, referente à Introdução do trabalho, é composto pela contextualização da pesquisa, seus objetivos, condições de contorno, a metodologia utilizada para o desenvolvimento do tema e a estrutura na qual o trabalho se apoia.

O segundo capítulo, Desempenho, estabelece o conceito de desempenho de forma genérica, bem como no contexto da construção civil, de forma a se fazer entender enquanto elemento fundamental na ABNT NBR 15.575/2013. Adiante, o capítulo aborda o Código Técnico de Edificações da Espanha e a Norma de Desempenho enquanto objeto de estudo, explanando seu histórico, estrutura, exigências dos usuários e incumbências dos intervenientes. A seguir, identifica-se o atual cenário do setor da construção civil frente à aplicabilidade da Norma de Desempenho, bem como os benefícios advindos da mesma. É realizado, então, um paralelo comparativo entre o Código Técnico de Edificações da Espanha e a Norma de Desempenho brasileira. Ao final do capítulo são explanadas as considerações finais acerca do mesmo.

O terceiro capítulo visa elucidar os conceitos relativos à manutenção, além dos tipos de manutenção aplicados ao setor da construção civil (manutenção corretiva, manutenção preventiva, manutenção preditiva, manutenção detectiva, projeto para a manutenção e projeto da manutenção). Busca-se também identificar a maneira



através da qual a Norma de Desempenho se relaciona com o tema “manutenção”, levantando seu conteúdo e principais requisitos referentes ao tema. Adiante é estudado o Manual de Uso, Operação e Manutenção, seus benefícios e implicações judiciais, bem como são explanadas as normas relacionadas ao tema de manutenção, ABNT NBR 14.037 e ABNT 5674, levantando suas principais características, objetivos e contribuições. Ao final do capítulo são explanadas as considerações finais acerca do mesmo.

O quarto capítulo refere-se aos Estudos de Caso realizados junto a empresas de edificações seguidos das análises relativas aos resultados obtidos nestes estudos e, por último, no quinto capítulo, são realizadas as considerações finais referentes à pesquisa realizada.

## 2. DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Neste segundo capítulo é tratado o tema central do trabalho relativo ao conceito de desempenho e sua evolução. Além disso, são tratados os aspectos referentes ao Código Técnico de Edificações (CTE) da Espanha, levantando seu histórico e sua estrutura, bem como da Norma Brasileira de Desempenho, levantando seu histórico, estrutura, exigências dos usuários, incumbências dos intervenientes e aspectos jurídicos. Será realizada, ainda, uma comparação entre o código espanhol e a norma brasileira. Ao final do capítulo, será verificada a aplicabilidade da Norma de Desempenho no cenário brasileiro, seguida das considerações finais.

### 2.1. O CONCEITO DE DESEMPENHO

O termo desempenho adota diferentes conceitos, em função do contexto em que é aplicado, bem como uma interpretação imprecisa de acordo com o indivíduo que o utiliza. De acordo com Borges (2008) a palavra desempenho é utilizada de forma coloquial por toda a sociedade, e possui um significado bastante amplo. Os diferentes setores da sociedade adotam o conceito de acordo com suas necessidades pessoais e às características particulares de cada setor. Sendo assim, para cada cenário distinto são determinados parâmetros mínimos de desempenho esperados para seus produtos finais, o que se tornará instrumento de comparação com o desempenho entregue.

Borges (2008) reitera que o que é comum a estes grupos é que todos definem um desempenho desejado (mesmo que informalmente), e o comparam ao desempenho entregue. Desta forma, pode-se entender desempenho como o grau de destreza que uma entidade qualquer apresenta sobre algo.

Para Silva (2011) o conceito de desempenho surgiu efetivamente na construção civil a partir dos pensamentos de Gerard Blachère e da publicação da primeira edição de seu livro, intitulado *Savoir Batir: Habitabilite, Durabilite, Economie des Batiments* (Saber Construir: Habitabilidade, Durabilidade, Economia dos Edifícios).

Ainda de acordo com Blachère (1969) *apud* Borges (2008) “O desempenho de uma edificação pode ser entendido como seu comportamento em uso ao longo de sua vida útil”.

De maneira mais abrangente, desempenho em edificações pode ser interpretado como a maneira através da qual uma edificação se comporta em todas as etapas de seu ciclo de vida. A maior dificuldade relativa ao conceito de desempenho no setor da construção civil é interpretar as necessidades dos usuários e traduzi-las em requisitos e critérios que possam ser mensurados dentro de determinadas condições de exposição e uso, e que sejam viáveis técnica e economicamente dentro da realidade de cada sociedade, região ou país (SANTOS FILHO, 2015). Borges (2008) afirma que

o edifício é um produto que deve apresentar determinadas características que o capacitem a cumprir objetivos e funções para os quais foi projetado, quando submetido a determinadas condições de exposição e uso; assim ele é considerado “bem comportado” quando atende aos requisitos para o qual foi projetado. Tal conceito se aplica de maneira ampla na Indústria da Construção, focando quase sempre o desempenho alvo requerido para os processos de negócio e o atendimento às necessidades dos usuários ao longo do ciclo de vida das construções. (BORGES, 2008, p. 26)

Ainda segundo Borges (2008),

o desafio mundial é que este comportamento atenda às expectativas dos usuários das edificações ao longo de uma determinada vida útil e dentro da realidade técnica e socioeconômica de cada país e empreendimento (BORGES, 2008, p.08).

De acordo com Szigeti et al (2014) "Edificações baseadas em desempenho é uma abordagem abrangente relacionada ao design, operação e manutenção de um edifício durante todo o seu ciclo de vida; trata-se, essencialmente, do seu desempenho geral”.

A edificação é projetada de forma a contemplar expectativas, funções e objetivos determinados desde o seu escopo de projeto. Uma vez que a edificação atende ao que foi estabelecido ao longo de sua vida útil e atendendo às necessidades dos

usuários previstos, esta pode ser considerada como uma edificação de bom desempenho. Segundo Campos (2013)

o resgate do usuário como protagonista e destinatário final do processo construtivo do edifício fez com que as normas técnicas passassem a ter um caráter de direito social e deixassem de ser encaradas como facultativas pelos produtores (CAMPOS, 2013, p.50).

É importante ressaltar que a expressão “usuário” designa não somente os ocupantes finais do bem produzido, a habitação, mas todos os partícipes no processo de produção e gestão (SALAS, 1981 *apud* CAMPOS, 2013). Campos (2013) conclui que a esta definição ampliada de usuário, deve-se também agregar as noções de conservação e manutenção da edificação, além da avaliação do impacto que os elementos constituintes da edificação provocam sobre o meio ambiente.

Borges e Sabbatini (2008) defendem que a aplicação do conceito de desempenho resulta nos principais benefícios estabelecidos pelos pesquisadores da Rede PeBBu (*Performance Based Building*), dentre os quais:

- Facilitar a satisfação das necessidades dos usuários e proprietários;
- Implementar as práticas de sustentabilidade nas construções;
- Facilitar as inovações tecnológicas;
- Permitir maior flexibilidade de design nos projetos e reduzir custos necessários de construção;
- Facilitar o comércio internacional;
- Facilitar a comunicação de todos os envolvidos.

## 2.2. O CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES (CTE) – ESPANHA

### 2.2.1. Histórico

A busca por constante aprimoramento do setor da construção civil possui como forte protagonista o continente europeu. Há décadas os países constituintes da Europa atuam de forma a otimizar suas normas referentes à qualidade e desempenho de edificações, buscando aumentar o padrão construtivo do setor em âmbito nacional.

Percebe-se que existe uma tendência crescente, na Europa, a introduzir normatizações baseadas no desempenho das edificações visando à melhoria da eficiência no setor da construção civil. A intenção dos códigos de construção baseados no desempenho é incentivar a inovação e a flexibilidade, em geral, com a utilização de novas técnicas e práticas de construção, levando ao aumento da eficiência do processo. (SILVA, 2011, p. 51)

A partir dos anos 90, na União Européia surgiram os Eurocódigos, idealizados pelo Comitê Europeu de Normalização. Os Eurocódigos são considerados o conjunto normativo base para a elaboração de diversas normas de desempenho de países europeus. Segundo Abreu (2013)

os Eurocódigos surgem com o objetivo de harmonizar a regulamentação ao nível da União Europeia, eliminando barreiras técnicas e administrativas, fornecendo uma ferramenta de entendimento comum, no que se refere ao dimensionamento de estruturas, entre os donos de obra, projetistas, operadores e os construtores. Além disso, espera-se que a sua implementação se traduza no benefício nas atividades dos engenheiros civis europeus, empresas, etc., aumentando assim a sua competitividade. (ABREU, 2013, p.5)

Os Eurocódigos são compostos por (ABREU, 2013; SILVA, 2011):

- Eurocódigo 0- Bases para o projeto de estruturas;
- Eurocódigo 1- Ações em estruturas;
- Eurocódigo 2- Estruturas de concreto;
- Eurocódigo 3 - Estruturas de aço;
- Eurocódigo 4 – Estruturas mistas em aço e concreto;
- Eurocódigo 5 – Estruturas de madeira;
- Eurocódigo 6 – Estruturas de alvenaria;
- Eurocódigo 7 – Projeto geotécnico;
- Eurocódigo 8 – Estruturas para resistência sísmica;
- Eurocódigo 9 – Estruturas de alumínio.

Segundo Silva (2011) trata-se de um grupo de normas relativas à estrutura de edificações e métodos de realização da mesma. Seu conteúdo baseia-se em questões estruturais e geotécnicas. Além disso, o conjunto de normas atua de forma

a avaliar e indicar a qualidade e desempenho dos produtos utilizados no setor da construção civil.

Por se tratar de um conjunto normativo de dimensões internacionais, em que as construtoras dos países da União Européia utilizam como referência, Silva (2011) afirma que os Eurocódigos são uma importante ferramenta não somente de integração entre as empresas de edificações, bem como de parametrização de mercado. Além disso, uma de suas funções consiste na busca por desempenho em edificações, através do incentivo por inovações e flexibilidade, bem como uma melhora da eficiência do setor.

De acordo com Caldentey et al. (2008) *apud* Silva (2011), este grupo de normas aumenta a influência da Europa no cenário internacional, considerando que muitas normas se baseiam nos Eurocódigos para sua elaboração, como é o caso da NBR 15.575/2008.

Segundo Silva (2011), neste contexto, em março de 2006, a Espanha criou o chamado Código Técnico de Edificações (CTE), desenvolvido com base nas normas dos Eurocódigos. Trata-se de um programa de avaliação de desempenho oficial para o país, seguindo uma abordagem baseada no desempenho fundamentada em benefícios e objetivos pré-definidos.

O desenvolvimento do CTE é de responsabilidade de várias entidades espanholas, especialmente do Departamento de Arquitetura e Política de Habitação e do Ministério da Habitação, com a colaboração do Instituto de Ciências da construção. No desenvolvimento do Código também foram envolvidas outras autoridades competentes sobre a habitação e os diversos setores da construção civil. O acompanhamento e controle da qualidade das edificações se dá através da Comissão Técnica para a Construção da Qualidade. (SILVA, 2011, p. 53)

### **2.2.2. Estrutura**

O Código Técnico de Edificações é dividido em duas partes. A primeira delas, PARTE I, refere-se aos requisitos básicos da norma a serem atendidos, suas disposições gerais e as condições de aplicação da mesma. Os requisitos básicos referem-se às ações a serem tomadas nas etapas de projeto, construção,

manutenção e conservação de edificações e seus sistemas, visando alcançar benefícios que atendem as exigências de desempenho determinadas pela Lei de Planejamento das Construções (CTE, 2006).

A PARTE II, por sua vez, é dotada de seis subpartes, denominadas documentos básicos, dentre as quais constam documentos relativos às técnicas construtivas, que são, periodicamente, atualizados em função da evolução técnica, das demandas sociais e aprovações regulatórias (CTE, 2006). Ainda de acordo com o CTE (2006), os documentos básicos consistem em Segurança Estrutural (SE), Segurança a Incêndios (SI), Segurança em Uso (SU), Salubridade (Sa), Eficiência Energética (EE), Proteção a Ruídos (PR) e são classificados de acordo com requisitos de segurança e habitabilidade. Estes podem, ainda, conter referências a instruções, regulamentos ou outras normas técnicas para fins de especificação e controle de materiais, métodos de ensaio e dados ou procedimentos de cálculo que devem ser levadas em conta na construção de edificações.

### 2.3. A NORMA BRASILEIRA DE DESEMPENHO – ABNT NBR 15.575/2013

#### 2.3.1. Histórico

Borges (2008) afirma que uma das primeiras apresentações do conceito de desempenho no Brasil ocorreu através do trabalho acadêmico do professor Teodoro Rosso, na década de 70, na Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo. Ainda na década de 70, tanto a economia brasileira quanto o setor da construção civil passaram por um forte avanço, o que se refletiu no surgimento de novos sistemas e métodos construtivos e, conseqüentemente, na necessidade de avaliação dessas novas ferramentas. Borges (2008) reitera que

nesta década, época de grande crescimento da economia brasileira e de grandes investimentos na Construção Civil, houve um estímulo à racionalização e industrialização da Construção, que se traduziu no surgimento de novos sistemas construtivos como alternativas aos produtos e processos tradicionais até então utilizados. Os agentes envolvidos no setor perceberam que, ao mesmo tempo em que surgiam propostas de soluções inovadoras, tornava-se fundamental a criação de instrumentos para avaliá-las tecnicamente, com base em critérios que permitissem prever

o comportamento das edificações durante a sua vida útil esperada. (BORGES, 2008, p.38).

Borges (2008) destaca ainda que o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) foi o responsável, na década de 80, por fortalecer o tema Desempenho de Edificações no Brasil, através de diversas pesquisas realizadas, a se citar as teses de Roberto de Souza (1983), Wanderley Dias Flauzino (1983) e Vanderley John (1987).

Souza (2012) afirma que, no Brasil, o IPT foi pioneiro no estudo e na aplicação do conceito de desempenho para avaliação de sistemas construtivos destinados à habitação popular. A fim de solucionar questões relativas à falta de normas técnicas para edificações no país, o Banco Nacional de Habitação (BNH), cuja duração foi do ano 1964 até o ano 1986, contratou, em 1981, o IPT para desenvolver pesquisas para a elaboração de critérios voltados à avaliação de sistemas construtivos inovadores (BORGES, 2008).

Em 1980/1981, o IPT desenvolveu a pesquisa intitulada “Formulação de critérios para avaliação de desempenho de habitações”, um dos primeiros trabalhos brasileiros cuja ênfase se encontrava no conceito de desempenho para a avaliação do desempenho de novos produtos do setor da construção civil (BORGES, 2008; SOUZA, 2012).

Campos (2013) completa dizendo que

na época da publicação deste trabalho, a normalização brasileira era basicamente prescritiva, como majoritariamente ainda o é atualmente, abordando soluções construtivas específicas, sem a definição de limites mínimos de qualidade que pudessem servir de referência para a avaliação de desempenho para novos produtos ou sistemas construtivos (CAMPOS, 2013, p.50).

Contudo, em 1986, quando o BNH fora extinto dando espaço à Caixa Econômica Federal, a pesquisa por instrumentos que pudessem servir de base para a avaliação de sistemas construtivos inovadores foi interrompida. Em 1988, o IPT desenvolveu critérios mínimos de desempenho para habitações térreas de interesse social (SOUZA, 2012).



Em 1997, a Caixa Econômica Federal contratou o IPT para revisar o trabalho feito em 1981, e outros estudos foram feitos da mesma forma que o elaborado em 1999 pelo Instituto Brasileiro de Tecnologia e Qualidade da Construção.

Campos (2013) afirma que

frente aos vários estudos e pesquisas desenvolvidos de forma independente, a Caixa Econômica Federal e representantes do meio técnico identificaram a necessidade de harmonizá-los, convertendo-os em uma base para futuras normas técnicas (CAMPOS, 2013, p.51).

Em 2000, a elaboração dessas normas fora financiada pela Caixa Econômica Federal, com o apoio da FINEP (Financiadora de estudos e projetos) empresa pública vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia, momento em que fora realizado o projeto de pesquisa intitulado “Normas Técnicas para Avaliação de Sistemas Construtivos Inovadores para Habitações”.

Tal projeto foi concebido com o objetivo de desenvolver um conjunto de normas técnicas brasileiras – normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para avaliação de edifícios habitacionais, utilizando como princípio fundamental o conceito de desempenho (BORGES, 2008, p.40).

Ainda no ano de 2000, no âmbito do Comitê Brasileiro da Construção Civil (ABNT/CB-02), fora criada, segundo Campos (2013), uma Comissão de Estudo com o objetivo de elaborar o projeto de norma sobre desempenho de edificações, cujo primeiro coordenador foi o Engº Ércio Thomaz, do IPT.

Também em 2000 foi criado o Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras de Construção Civil (SiAC) como parte do Programa Brasileiro da Qualidade e da Produtividade no Habitat (PBQP-H). O programa buscava o combate a não conformidade, tornando o setor da construção civil um setor competitivo, uniforme e confiável entre os diversos agentes. Além disso, o sistema promovia repercussões positivas para o consumidor final, entre elas a utilizações de materiais e serviços de maior qualidade, redução de custos devido à competitividade e tecnologias de construção inovadoras (GOMES, 2015). De acordo com Gomes (2015),

em 2005 ao SiAC aderiram em força as instituições financeiras públicas e privadas, que trouxeram um forte investimento em recursos para a construção de edificações, materializada na exigência de que as empresas construtoras desenvolvessem e implantassem sistemas de qualidade para atender aos requisitos do SiAC/PBQP-H. Entretanto, muitas empresas construtoras preocupadas em obter o certificado para atender as exigências das instituições financeiras, acabaram desenvolvendo sistemas inadequados que pouco contribuíram para a melhoria do desempenho das edificações (GOMES, 2015, p.18).

Em 2004, o Eng<sup>o</sup> Ércio Thomaz deu lugar na Comissão de Estudo ao Eng<sup>o</sup> Carlos Borges, representando o segmento produtor, até a primeira publicação oficial da Norma de Desempenho, em maio de 2008.

A Norma de Desempenho é resultado de um trabalho intenso e perseverante da Comissão de Estudo criada para esse fim no âmbito do Comitê Brasileiro da Construção Civil (ABNT/CB-02), o qual contou com o apoio e participação de amplos setores da cadeia produtiva, incluindo fabricantes de materiais e componentes, construtores, profissionais técnicos, além de representantes de organismos oficiais e do aparato de ciência e tecnologia, constituído por universidades e institutos de pesquisa de todo o país (CAMPOS, 2013, p.48).

Em setembro de 2010, observou-se a necessidade da revisão, aperfeiçoamento ou adição de diversos tópicos relativos à Norma de Desempenho ABNT/NBR-15575:2008. Esta revisão ficou a encargo do Eng<sup>o</sup> Fabio Villas Bôas, também representante do segmento dos produtores, tendo a mesma sido publicada em fevereiro de 2013, com início de sua exigibilidade previsto para julho de 2013 (CAMPOS, 2013).

Campos (2013) afirma que

(...) as normas de desempenho são estabelecidas buscando atender aos requisitos dos usuários, que, a exemplo da norma ABNT/NBR-15575, referem-se aos sistemas construtivos que compõem as edificações habitacionais, independentemente dos seus materiais constituintes e do próprio sistema construtivo adotado (CAMPOS, 2013, p.52).

Segundo Silva (2011) a Norma contém prescrições de outras normas, que vão desde outras normas da ABNT até normas internacionais como as Normas ISO, ASTM (Sociedade Americana para Testes e Materiais) e os Eurocódigos.

### **2.3.2. Estrutura da ABNT NBR 15.575/2013**

A NBR 15.575/2013 é dividida em seis partes, sendo a primeira referente aos requisitos gerais (NBR-15575-1) e as demais referentes aos sistemas que compõem a edificação: sistemas estruturais (NBR-15575-2); sistemas de pisos (NBR-15575-3); sistemas de vedações verticais internas e externas (NBR-15575-4); sistemas de coberturas (NBR-15575-5); e sistemas hidrossanitários (NBR-15575-6). Cada uma dessas partes é dividida em 20 seções:

- Prefácio;
- Introdução;
- 1 Escopo;
- 2 Referências Normativas;
- 3 Termos e definições;
- 4 Exigências dos usuários;
- 5 Incumbências dos intervenientes;
- 6 Avaliação de desempenho;
- 7 Segurança estrutural;
- 8 Segurança contra incêndio;
- 9 Segurança no uso e operação;
- 10 Estanqueidade;
- 11 Desempenho térmico;
- 12 Desempenho acústico;
- 13 Desempenho lumínico;
- 14 Durabilidade e manutenibilidade;
- 15 Saúde, higiene e qualidade do ar;
- 16 Funcionalidade e acessibilidade;
- 17 Conforto tátil e antropodinâmico;
- 18 Adequação ambiental;

Além disso, cada uma de suas partes fornece, quando necessário, anexos referentes às questões abordadas em seu conteúdo que necessitem de maior detalhamento ou que contenham procedimentos a serem descritos minuciosamente. As duas primeiras seções (prefácio e introdução) referem-se à introdução de cada uma das partes da Norma, enquanto as demais seções referem-se aos requisitos estabelecidos pela norma no que tange as exigências dos usuários. As seções contêm relações específicas de requisitos a serem seguidos pelos agentes, critérios e métodos, além dos procedimentos devidos na verificação do cumprimento dos mesmos.

As exigências dos usuários referem-se ao requisito de segurança (segurança estrutural; segurança contra incêndio e segurança no uso e na operação), habitabilidade (estanqueidade; conforto térmico; conforto acústico; conforto lumínico; saúde, higiene e qualidade do ar; funcionalidade e acessibilidade; conforto tátil e antropodinâmico) e sustentabilidade (durabilidade; manutenibilidade; impacto ambiental).

Segundo a ABNT NBR 15.575/2013 cada uma dessas seções contém subitens que definem os requisitos (de caráter qualitativo) e critérios (quantitativos ou premissas) e estabelecem os métodos de avaliação que permitem sua mensuração. De acordo com a ABNT (2013), os sistemas elétricos das edificações habitacionais fazem parte de um conjunto mais amplo de Normas com base na ABNT NBR 5410 e, portanto, os requisitos de desempenho para esses sistemas não estão estabelecidos pela Norma de Desempenho. A figura 1 representa um diagrama esquemático acerca da Norma de Desempenho, suas partes e suas seções.

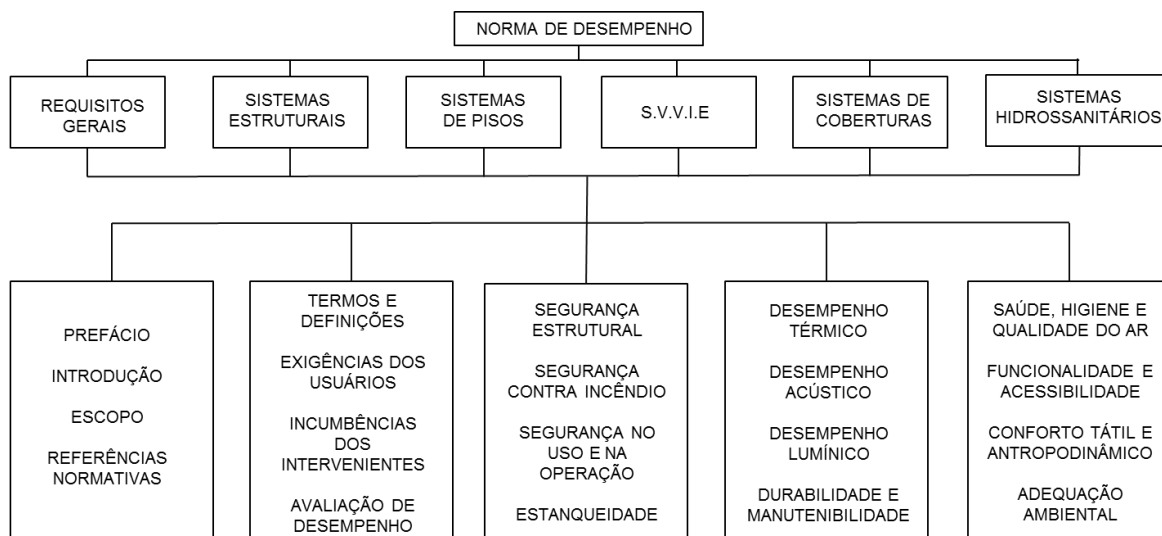


Figura 1 – Norma de Desempenho: partes e seções.  
Fonte: ABNT NBR 15.575.

### 2.3.3. Exigências dos usuários

Segundo Mitidieri Filho e Helene (1998) as exigências dos usuários são entendidas como as necessidades que devem ser satisfeitas pelo edifício, a fim de que este cumpra sua função. Essas necessidades se traduzem nas exigências humanas correspondentes aos seus aspectos fisiológicos, psicológicos, sociológicos e econômicos. Borges e Sabbatini (2008) afirmam que

um dos grandes desafios para a utilização da abordagem de desempenho na construção civil é a tradução das necessidades dos usuários em requisitos e critérios que possam ser mensurados de maneira objetiva, dentro de determinadas condições de exposição e uso, e que sejam viáveis técnica e economicamente dentro da realidade de cada sociedade, região ou país. (BORGES & SABBATINI, 2008, p.4)

Para Blachère (1967) *apud* Silva (2011) os níveis de exigências são diferentes para um país desenvolvido comparado a um país em desenvolvimento, sendo a durabilidade uma das exigências mais importantes para uma edificação.

Borges (2008) salienta que o atendimento aos requisitos estabelecidos na Norma, para todos os efeitos, considera as exigências dos usuários satisfeitas e complementa

este posicionamento é importante, pois, apesar das exigências dos usuários serem subjetivas e crescentes, é fundamental para a estabilidade jurídica do mercado que se defina claramente o que significa atender ao usuário do ponto de vista técnico. Este foi o maior desafio enfrentado pela Norma (BORGES, 2008, p.138).

Segundo a ABNT (2013) requisitos de desempenho são as condições que expressam qualitativamente os atributos que a edificação habitacional e seus sistemas devem possuir, a fim de que possam satisfazer as exigências do usuário. Já os critérios de desempenho, de acordo com a ABNT (2013) são as especificações quantitativas dos requisitos de desempenho, expressos em termos de quantidades mensuráveis, a fim de que possam ser objetivamente determinados. Segundo Borges e Sabbatini (2008)

os requisitos de desempenho são expressos em termos qualitativos; os critérios de desempenho, em termos quantitativos; e os métodos de avaliação para mensuração do desempenho variam de acordo com o momento e os objetivos das avaliações, que podem ser análises de projeto, inspeções em protótipo, medições "in loco", ensaios laboratoriais, etc. (BORGES & SABBATINI, 2008, p.4)

Ainda na seção 4 da Norma foram estabelecidos três níveis de desempenho para as edificações e seus sistemas: mínimo, intermediário e superior; sendo o nível mínimo de cumprimento obrigatório para os intervenientes e os demais níveis de cumprimento opcional. Borges (2008) afirma que a razão para a adoção deste caminho deveu-se ao fato de que vários requisitos mínimos de desempenho foram estabelecidos em valores aquém dos praticados em outros países, principalmente por razões de mercado e econômicas.

Segundo Borges (2008) espera-se que o estabelecimento de níveis mais elevados de desempenho possa estimular o mercado a elevar o nível de desempenho praticado, e assim atender melhor às exigências dos usuários.

#### **2.3.4. Incumbências dos intervenientes**

Visando atingir e manter o desempenho dos projetos, a Norma define incumbências para os intervenientes envolvidos no processo. Campos (2013) reitera que a norma

(...) estabelece as responsabilidades de cada um dos atores ligados à produção da edificação, a exemplo de construtores, incorporadores, projetistas, fabricantes de materiais, administradores condominiais e os próprios usuários, deixando clara a responsabilidade compartilhada sobre a edificação ao longo do tempo (CAMPOS, 2013, p.49).

Sendo assim, a Norma apresenta incumbências para os intervenientes envolvidos no processo construtivo de uma edificação, sendo os agentes: fornecedor de insumo, material, componente e/ou sistema; projetista; construtor e incorporador; usuário.

O **fornecedor** de insumo, material, componente e/ou sistema deve informar as características principais do produto oferecido ou serviço prestado. Na ausência de normas específicas relativas aos seus produtos ou que contenham o desempenho caracterizado, o fornecedor deve fornecer resultados comprobatórios acerca do desempenho, baseado na Norma de Desempenho ou normas internacionais pertinentes (ABNT, 2013).

Os **projetistas** devem especificar em memoriais e desenhos a vida útil de projeto (VUP) de cada sistema que compõe o todo previsto, sendo a vida útil a medida temporal da durabilidade de um edifício ou de suas partes. A ABNT (2013) define vida útil como

período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos considerando a periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção (a vida útil não pode ser confundida com prazo de garantia legal e certificada) (ABNT, 2013, p.10).

A Norma define as vidas úteis mínimas obrigatórias para cada um dos sistemas das edificações, como ilustrado no quadro 3. Silva (2011) afirma que na ausência da indicação da vida útil no projeto, considera-se o prazo estabelecido como mínimos pela Norma.

Quadro 3 – Vidas úteis mínimas estabelecidas pela Norma de Desempenho.

Sistemas	Vida útil (em anos)
Estrutura	≥ 50 segundo ABNT NBR 8681-2003
Pisos internos	≥13
Vedação Vertical Externa	≥40
Vedação Vertical Interna	≥20
Cobertura	≥20
Hidrossanitário	≥20

Fonte: NBR 15.575/2013.

Quando os valores de vida útil de projeto forem maiores do que o mínimo estabelecido na NBR 15.575/2013, estes valores devem constar dos projetos e/ou memorial de cálculo. Além disso, fica a encargo dos projetistas especificar materiais, produtos e processos capazes de atender ao desempenho requisitado pela norma, adotar boas práticas de projeto, atender às normas técnicas prescritivas e atentar ao desempenho indicado pelos fabricantes para os produtos definidos para o projeto, competindo ao projetista solicitar tais informações quando estas não se encontrarem no manual do produto adquirido (ABNT, 2013).

Para o **incorporador** e **construtor**, é estabelecido como incumbência, a identificação dos riscos previsíveis na etapa de projeto e a definição dos diferentes níveis de desempenho a serem atingidos, seja para componentes separados da construção ou para a obra como um todo. É de responsabilidade do construtor, incorporador ou empreendedor a elaboração e entrega do Manual de Uso, Operação e Manutenção de edificações e a sugestão de um modelo de gestão da manutenção a ser seguido. Este manual deve atender ao disposto na ABNT NBR 14037, com explicitação dos prazos de garantia aplicáveis ao caso, previstos pelo construtor ou pelo incorporador. Além disso, deve ser entregue ao proprietário da unidade quando da disponibilização da edificação para uso, cabendo também elaborar o manual das áreas comuns, que deve ser entregue ao condomínio (ABNT, 2013).

O **usuário** da edificação deve usufruir da edificação de maneira correta, não podendo realizar alterações de qualquer natureza sem autorização e realizar manutenção preventiva e corretiva como previsto no manual de uso, manutenção e operação auferido no momento da aquisição da edificação (ABNT, 2013).



De forma resumida, o Quadro 4 descreve as incumbências estabelecidas pela Norma de Desempenho NBR 15.575/2013 para cada um de seus intervenientes.

Quadro 4 - Incumbências dos Intervenientes.

Agentes envolvidos	Incumbências	
Fornecedores de materiais, componentes, elementos e/ou sistemas	Especificar o desempenho do produto fornecido.	
Projetistas	Estabelecer a Vida Útil de Projeto (VUP) de cada sistema que compõe a Norma. Especificar materiais, produtos e processos que atendam ao desempenho mínimo estabelecido na Norma com base nas normas requeridas e no desempenho declarado pelos fabricantes dos produtos.	
Incorporador e seus prepostos	Identificar os riscos previsíveis na época do projeto, devendo o incorporador, neste caso, providenciar os estudos técnicos requeridos e prover aos diferentes projetistas as informações necessárias. Estes riscos podem ser: presença de aterro sanitário na área de implantação do empreendimento, contaminação do lençol freático, presença de agentes agressivos no solo e outros riscos ambientais.	Elaborar o Manual de Uso, Operação e Manutenção ou documento similar, atendendo às ABNT NBR 14037 e ABNT NBR 5674, que deve ser entregue ao proprietário da unidade quando da disponibilização da edificação para uso, cabendo também elaborar o manual das áreas comuns, que deve ser entregue ao condomínio.
Construtor (ou incorporador)		
Usuário e seus prepostos	Realizar a manutenção, de acordo com o estabelecido na ABNT NBR 5674 e o Manual de Uso, Operação e Manutenção, ou documento similar.	

Fonte: o autor.

### 2.3.5. Aspectos jurídicos da Norma ABNT NBR 15.575/2013

A Norma atua de forma a estabelecer requisitos a serem cumpridos pelos envolvidos no processo de construção, desde sua etapa de concepção projetual até o fim da vida útil da edificação. Apesar de não se tratar de uma lei nacional em vigor, a ABNT é reconhecida pela legislação brasileira como a “entidade responsável por determinar padrões mínimos de qualidade para produtos e serviços realizados no Brasil.” (CBIC, 2013). Sendo, então, utilizada como critério pela justiça nacional em ocorrências que necessitem de tratamento judicial.

Do ponto de vista legal, a Norma irá nortear eventuais demandas propostas na justiça, relacionadas à durabilidade e desempenho das edificações. Através destes critérios, as construtoras podem ser acusadas ou favorecidas, pois na medida em que existam e sejam cumpridos os critérios técnicos, as empresas estarão de acordo com a Norma, sem que haja responsabilidade das mesmas. O benefício poderá ser verificado, tanto para o construtor, quanto para o adquirente do imóvel, os quais terão os critérios técnicos expressos na Norma, afastando interpretações subjetivas da mesma (SILVA, 2011).

Como sua principal função é priorizar o desempenho e a qualidade das edificações, através do estabelecimento de requisitos de qualidade e durabilidade a serem satisfeitos, a Norma contribui com a regulação do mercado da construção civil, além de promover e salvaguardar segurança jurídica para os seus consumidores. De acordo com Del Mar (2013) a norma contribui com uma maior autorregulamentação técnica, de um setor da atividade econômica.

Segundo Del Mar (2014), o Código de Direito do Consumidor (CDC) veda que se coloque no mercado de consumo produtos em desacordo com as Normas Técnicas, sendo, assim, possível a rejeição da obra por parte dos interessados, bem como o recebimento sob abatimento do preço. Del Mar (2014) ainda afirma que o cumprimento das Normas Técnicas, para o Direito, é uma presunção de regularidade do produto.

A ABNT NBR 15.575, obrigatória, determina que o conceito de qualidade ao longo do tempo (vida útil) baseia-se em fatores indissociáveis, como mostra a figura 1 (DEL MAR, 2014):

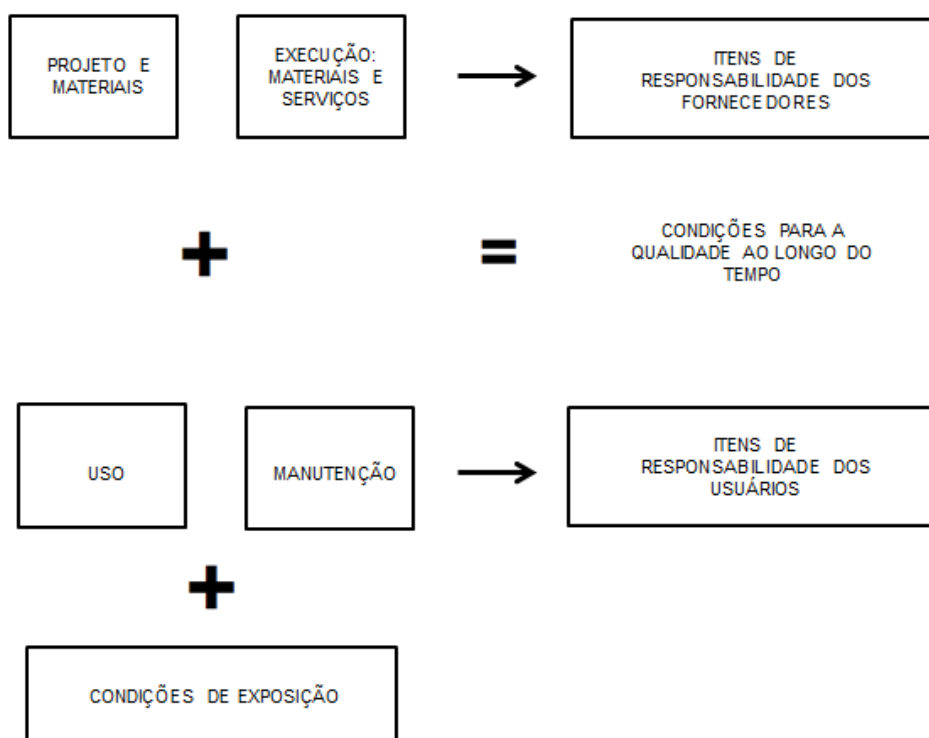


Figura 2 – Fatores indissociáveis para a qualidade de edificações.  
Fonte: DEL MAR (2014). Adaptado pelo autor.

A vida útil dos sistemas que constituem as edificações depende da vida útil de seus subsistemas. O funcionamento destes, por sua vez, varia em função da substituição dos componentes desgastados, ação referente às atividades de manutenção (DEL MAR, 2014).

Del Mar (2014) afirma que quem define a VUP deve também estabelecer as ações de manutenção que devem ser realizadas para garantir o atendimento à VUP. Frente ao não cumprimento integral das ações que foram determinadas no Manual de Uso, Operação e Manutenção, bem como ações anormais do meio ambiente, a vida útil prevista para a edificação pode ser comprometida, ficando aquém do prazo teórico calculado como Vida Útil de Projeto (ABNT, 2013).

Contudo, não é possível exigir qualidade e desempenho de uma edificação, sem que sejam realizadas, pelos usuários, as atividades de manutenção previstas para a mesma. O direito dos usuários à qualidade só existe se estes fizeram a sua parte, ou seja, realizarem a manutenção integralmente como fora especificado. Dessa forma, a manutenção é um fato constitutivo do direito dos usuários, em dois âmbitos: técnico, já que quando não realizada a manutenção, a vida útil não pode ser atingida; jurídico, já que a manutenção é responsabilidade dos usuários. Em um

cenário em que a manutenção não é realizada e a vida útil não é atingida, a responsabilidade recai sobre a vítima, que exclui a responsabilidade do construtor (DEL MAR, 2014).

Com relação ao mau uso, bem como a falta de manutenção, Del Mar (2014) determina como excludentes da responsabilidade do construtor os seguintes fatores e respectivas naturezas:

#### Código Civil

- Culpa exclusiva da vítima;
- Fato exclusivo de terceiro;
- Cláusula de não indenizar;
- Caso fortuito ou força maior;

#### Código de Defesa do Consumidor

- Não colocação do produto no mercado;
- Inexistência do defeito;
- Culpa exclusiva do consumidor (caso fortuito e força maior).

Contudo, é dever legal do fabricante, incorporador ou construtor a informação acerca da edificação. Dessa forma, cabe a estes intervenientes a produção e entrega do Manual de Uso, Operação e Manutenção (DEL MAR, 2014).

O Código de Defesa do Consumidor (1990) determina que são direitos básicos do consumidor:

III - a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como sobre os riscos que apresentem (CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR, 1990, Artigo 6º).

A oferta e apresentação de produtos ou serviços devem assegurar informações corretas, claras, precisas, ostensivas e em língua portuguesa sobre suas características, qualidades, quantidade, composição, preço, garantia, prazos de validade e origem, entre outros dados, bem como sobre

os riscos que apresentam à saúde e segurança dos consumidores (CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR, 1990, Artigo 31).

Parágrafo único. O termo de garantia ou equivalente deve ser padronizado e esclarecer, de maneira adequada em que consiste a mesma garantia, bem como a forma, o prazo e o lugar em que pode ser exercitada e os ônus a cargo do consumidor, devendo ser-lhe entregue, devidamente preenchido pelo fornecedor, no ato do fornecimento, acompanhado de manual de instrução, de instalação e uso do produto em linguagem didática, com ilustrações (CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR, 1990, Artigo 50).

Os artigos supracitados reiteram a necessidade e importância de ser utilizada, no Manual do Uso, Operação e Manutenção, uma linguagem clara e de fácil compreensão para os mais diversos tipos de leitores. Além disso, os manuais devem ser customizados em função das características de cada ambiente, bem como devem atender às questões de regionalidade, levantando os usos e costumes da região, além das atividades de manutenção possíveis (DEL MAR, 2014).

De acordo com Del Mar (2014) o manual consiste em um veículo de informação (cumprimento de obrigação), bem como um instrumento de marketing e elemento de defesa. Para tanto, devem ser elaborados dois manuais: o Manual de Uso, Operação e Manutenção (proprietário) e o manual das áreas comuns (condomínio). Ambos devem ser entregues quando da disponibilização da edificação para uso (ABNT, 2013).

Como aspecto jurídico relevante, Del Mar (2014) determina que o manual consiste em um instrumento de defesa, em ações questionando a qualidade. A qualidade, ou seja, a vida útil da edificação pode não ser atingida devido a vários fatores, como falha de projeto, de execução, mau uso ou falta de manutenção e casos fortuitos, de força maior ou ação de terceiros (DEL MAR, 2014). O manual atua como fonte de verificação do cumprimento das incumbências dos usuários, bem como de orientação das perícias, uma vez que a manutenção é considerada um dos itens mais importantes da Norma de Desempenho e na ausência da mesma, a vida útil pode não ser atingida (DEL MAR, 2014).

#### 2.4. ANÁLISE COMPARATIVA: NBR 15.575/2013 X CTE

A partir da análise do Código Técnico de Edificações vigente na Espanha e da Norma Brasileiro de Desempenho é possível identificar diferenças entre ambos.

Primeiramente, Silva (2011) realiza um comparativo com relação aos aspectos relativos a importantes características das normas, como **abrangência, objetivo, a quem se destinam, responsáveis pela elaboração, estrutura e normas a que remetem.**

Silva (2011) observou que, com relação á **abrangência** das normas, ambas são de abrangência nacional, referentes aos territórios aos quais pertencem. Com relação aos **objetivos**, a Norma de Desempenho demonstra, em seu conteúdo, preocupação com os usuários, de forma a garantir sua segurança e bem-estar, além de uma evidente preocupação com o cenário da construção civil. O CTE, por sua vez, demonstra preocupação com as pessoas, usuários e meio ambiente (SILVA, 2011).

Referente a **a quem se destinam**, as normas se diferem nos seguintes aspectos: de acordo com Silva (2011), enquanto o CTE é destinado a novos edifícios, obras de ampliação, alterações, renovação ou de reabilitação e a alguns edifícios protegidos do ponto de vista artístico, ambiental ou histórico, a Norma de Desempenho, segundo a NBR 15.575/2013, é destinada a edificações habitacionais, atualmente sem distinção de número de pavimentos.

Os **responsáveis pela elaboração** do Código Técnico de Edificações da Espanha consistem no Ministério da Habitação, cuja participação no processo ocorreu de forma acentuada, bem como membros de universidades, profissionais, fabricantes e empresas construtoras. No Brasil, os responsáveis pela elaboração da Norma de Desempenho consistem no Governo Federal, através do Ministério das Cidades e da Caixa Econômica Federal, bem como da ABNT, de profissionais, peritos, entidades de classe, fornecedores, IPT, USP, Sinduscon, Secovi e Ibape, entre outras (SILVA, 2011).

Com relação à **estrutura** das normas, embora possuam a mesma divisão em seis partes, apresentam requisitos de desempenho diferentes, convergindo apenas no

que se refere à segurança, em que o CTE apresenta dois itens referentes a Segurança (estrutural e incêndios) e a norma brasileira apresenta apenas um, porém este engloba segurança estrutural, contra o fogo segurança no uso e na operação (SILVA, 2011).

Referente às **normas a que remetem**, a Norma de Desempenho faz referência a várias Normas ISO, bem como outras normas da ABNT (185 normas referenciadas). Já o CTE referencia muito as Normas UNE (500 normas referenciadas), que são normas da União Européia e Decretos Reais Espanhóis. Fica claro, então, que ambas são fortemente baseadas em normas nacionais como referência (SILVA, 2011). No Quadro 5 é apresentado, de forma resumida, os aspectos relativos às características gerais do Código Técnico de Edificações da Espanha e da Norma de Desempenho brasileira.

Quadro 5 – Comparativo entre CTE e Norma de Desempenho.

Aspecto de Comparação	Código Técnico de Edificações	NBR 15.575/2013
Abrangência	Nacional	Nacional
Objetivo	Garantir a segurança das pessoas, o bem-estar da sociedade, a sustentabilidade dos edifícios e a proteção do meio ambiente.	Estabelecer diretrizes claras para a construção civil, balizar a concorrência e ser referência para sistemas construtivos inovadores.
Destinado a	Novos edifícios, obras de ampliação, alterações, renovação ou de reabilitação e de alguns edifícios protegidos do ponto de vista artístico, ambiental ou histórico.	Edifícios habitacionais.
Responsáveis pela elaboração	Comissão de estudos, com membros de universidades, profissionais, fabricantes, empresas construtoras, Ministério da Habitação.	Ministério das Cidades, CAIXA, ABNT, profissionais, peritos, entidades de classe, fornecedores, IPT, USP, Sinduscon, Secovi e Ibape, entre outras.
Data de aprovação	Março de 2006	Maior de 2008
Estrutura	Seis Partes: Segurança Estrutural (SE), Segurança a incêndios (SI), Uso e Acessibilidade (SU A), Salubridade (Sa), Eficiência energética (EE), Proteção a Ruídos (PR).	Seis partes: Requisitos gerais, sistemas estruturais, sistemas de pisos internos, sistemas de vedações verticais internas e externas, sistemas de coberturas, sistemas hidrossanitários.
Normas a que remetem	Normas UNE, Eurocódigos, ASTM Normas ISO, NLT, Decretos Reais.	185 Normas da ABNT, Eurocódigos ASTM, Normas ISO.

Fonte: Silva (2011), adaptado pelo autor.

Outra comparação realizada por Silva (2011) refere-se aos aspectos relativos ao processo de implantação das duas normas: estratégia de implantação e prazos para entrar em vigor, divulgação aos profissionais e fornecedores, meios de comunicação com profissionais, relação com fornecedores, obrigatoriedade, fiscalização e penalização, implicações na elaboração de projetos e custos envolvidos na aquisição da norma.

De acordo com Silva (2011), o CTE, criado em 17 de março de 2006 através de iniciativa do Ministério da Habitação do Governo Federal, concedeu aos profissionais do setor da construção civil um ano de adaptação às exigências realizadas, bem como ofereceu cursos, palestras e eventos a fim de divulgar o código técnico, o que



ocorre até hoje. Esta iniciativa também se direciona aos fornecedores de insumo e material inseridos no setor, visando à melhoria da qualidade de seus produtos. Trata-se de uma estratégia de incentivo aos arquitetos e engenheiros para que haja constante renovação e aprimoramento do conhecimento. Além disso, por se tratar de um código de normas extenso e completo, o governo espanhol realizou a implantação do código de forma gradual, por partes, sendo que cada uma dessas partes entrou em vigor após um ano do prazo inicial dado pelo governo, oferecendo um prazo de adaptação maior para os profissionais estudarem e aderirem ao código.

Em contrapartida, no Brasil, de acordo com Silva (2011) não existe um programa oficial de incentivo para os fornecedores se adaptarem à norma, embora a CEF ou entidades de classe, como associações e sindicatos tenham promovido reuniões e cursos acerca de seu conteúdo. Porém, o PBQP-H averigua a possibilidade de implantação de um “selo de qualidade” que pode ser obtido por empresas que se adequem à Norma, uma iniciativa do Ministério das Cidades.

Não obstante, em virtude da dificuldade por parte dos profissionais e das empresas quanto à adesão à Norma de Desempenho, em 2008 uma consulta nacional através do site da ABNT fora realizada, com o intuito de que os profissionais pudessem votar pela prorrogação do prazo para o ano de 2012, o que ocorreu devido ao grande número de votos registrados. A mudança de prazo permitiu que alguns itens relevantes da norma pudessem ser revistos e, posteriormente, aprimorados, como a vida útil dos sistemas, desempenho acústico, desempenho térmico, funcionalidade e acessibilidade (SILVA, 2011).

Outra diferença constatada por Silva (2011) entre os regulamentos analisados é com relação ao custo de aquisição dos mesmos. O CTE pode ser adquirido de forma gratuita, a Norma de Desempenho, da ABNT, possui um custo para sua aquisição, que pode ser realizada através da internet, o que torna sua obtenção muitas vezes difícil para pequenos incorporadores, arquitetos e demais profissionais da área. Além disso, Silva (2011) destaca o fato de que uma vez que a norma faz referências a várias outras, o custo de aquisição dessas normas complementares também deve ser levado em consideração.

A existência de um canal aberto online em que podem ser depositadas dúvidas, críticas e sugestões com relação ao conteúdo do CTE também é um fator diferenciado, já que o mesmo não é observado no Brasil. Na Espanha, este meio de comunicação atua de forma a promover constantemente renovações e melhorias na norma e, em âmbito nacional, nota-se um inevitável engessamento dos requisitos impostos pela norma, uma vez que a estratégia participativa não é adotada (Silva, 2011).

A fim de facilitar o cumprimento das exigências estabelecidas pelo código por parte das empresas construtoras, Silva (2011) constatou que o CTE fornece um *checklist* contemplando seus requisitos que pode ser encontrado de maneira facilitada, anexado ao conteúdo do próprio código. No Brasil, as empresas ficam responsáveis pela criação e preenchimento do seu próprio *checklist*, a partir da consulta à Norma. Além disso, nem todos os requisitos descritos no CTE possuem caráter obrigatório, ficando, o não cumprimento destes, sob responsabilidade do profissional que realizou o projeto da edificação.

Os requisitos não obrigatórios podem ser identificados no *checklist* assinalados por um asterisco. Contudo, o profissional de projeto deve elaborar uma documentação que comprove que a edificação está de acordo com as exigências do CTE, a ser entregue junto com o projeto. O CTE disponibiliza um arquivo base para essa documentação. Em contrapartida, no Brasil todos os requisitos possuem caráter de obrigatoriedade e a norma não fornece o documento base (Silva, 2011).

Na Espanha fora constatada a necessidade de dupla aprovação de projeto, dentre as quais: a prefeitura municipal e Colégio de Arquitetos ou Colégio de Engenheiros, em que são identificadas as falhas de projeto a serem corrigidas pelos dois órgãos. O profissional responsável pelo projeto é advertido para que faça as devidas correções e, posteriormente, o projeto é analisado novamente. Após concluída a obra, ocorre uma fiscalização para verificar se a edificação fora construída de forma fiel ao projeto aprovado pelos órgãos pertinentes. Esta verificação é realizada pelo profissional responsável pela execução da obra (não é permitido que o profissional que realizou o projeto realize a fiscalização) e, posteriormente, por um técnico da prefeitura municipal (Silva, 2011).

No Brasil, os profissionais contratados pela prefeitura, em geral arquitetos, ficam responsáveis pela aprovação dos projetos e não se observa a posterior fiscalização da conformidade entre projeto e edificação construída, apenas no processo de obtenção da Certidão de Conclusão (Habite-se). A certidão consiste em um documento promovido pela prefeitura que comprova o cumprimento das exigências da legislação local, embora não se trate de um certificado que ateste o cumprimento das normas pertinentes ao setor da construção civil. Portanto, requisitos de desempenho e qualidade relacionados à NBR 15.575/2013 não são analisados e atestados pela certidão. Silva (2011) constatou, ainda, que, atualmente, no Brasil, não existem órgãos fiscalizadores, a exceção de abordagens pontuais de perícias e de prefeituras.

Assim, entende-se, que o principal fiscal será o próprio consumidor, que terá, na nova Norma, um instrumento baseado na Lei do Consumidor para reivindicar a qualidade do imóvel adquirido. Os entrevistados se mostram cientes de que a NBR 15.575/2008 expõe mais responsabilidade civil para os profissionais (arquitetos e engenheiros). Depois do incorporador/construtor, o profissional é quem responderá se o sistema não apresentar o desempenho especificado em projeto, porque é ele o responsável por declarar o desempenho estabelecido para cada um dos sistemas da edificação (SILVA, 2011, p.84).

Com relação à penalização aplicada no caso de não cumprimento dos requisitos estabelecidos, Silva (2011) observou que na Espanha não são aplicadas penalidades aos agentes envolvidos, embora caso ocorram situações inadequadas, o profissional que elaborou o projeto se responsabiliza inteiramente pela edificação. No Brasil, o não cumprimento das exigências da Norma de Desempenho não é penalizado diretamente, embora em casos onde ocorram situações inadequadas, a responsabilidade pelo não cumprimento recaia sobre o responsável pela edificação.

Por fim, fora constatada, na Espanha, a existência de laboratórios de tecnologia disponíveis para a realização de testes e ensaios pertinentes às exigências no código. Além disso, o governo subsidia recursos de aprimoramento constante desses laboratórios, tornando-os cada vez mais eficientes. No Brasil, uma das maiores reclamações por parte dos profissionais com relação à Norma de Desempenho é a ausência de laboratórios para realizar os ensaios solicitados.

Ausência esta que torna inviável o cumprimento de todos os requisitos estabelecidos (SILVA, 2011). Santos Filho (2015) constatou que a inexistência de uma efetiva rede laboratorial e profissional capacitada para realização dos ensaios necessários consiste em uma das maiores dificuldades frente ao cumprimento dos requisitos estabelecidos pela Norma. Existem no Brasil cerca de 30 laboratórios acreditados pelo Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) em ensaios de construção civil e a maioria deles se encontra em São Paulo (SANTOS FILHO, 2015).

Mesmo que a NBR 15.575/2013 não defina obrigatoriedade na realização de ensaios, já que as empresas de edificações podem utilizar materiais e técnicas tradicionais com desempenho conhecido no mercado, observa-se uma contradição mediante um dos principais motes da Norma: o incentivo ao uso de materiais e técnicas inovadoras. Não obstante, mesmo entre os materiais tradicionais conhecidos no mercado, alguns quesitos de desempenho não são divulgados e, muitas vezes, sequer conhecidos pelos fabricantes (SANTOS FILHO, 2015).

Silva (2011) reitera que para a implantação da Norma será necessário equipar os laboratórios para a realização de ensaios, e de igual forma treinar os laboratoristas para que se adéquem a esta Norma, que saibam como ensaiar e entender com eficiência a NBR 15.575/2008. No Quadro 5 é apresentada a síntese dos aspectos relativos ao processo de implantação do CTE e da NBR 15.575/2013.

Kern *et al.* (2014) observou, ainda, que algumas estratégias adotadas para implantação do CTE, poderiam ser consideradas para implantação da ABNT NBR 15.575, como a implantação gradual, para facilitar a adaptação de profissionais e fornecedores, criação de um meio de comunicação entre os responsáveis pela norma e os usuários, definição de documentos e conteúdos para cumprimento da norma, programas de divulgação e discussão com os principais fornecedores de cada área envolvida. O Quadro 6 apresenta a síntese comparativa entre o CTE e a Norma de Desempenho brasileira.

Quadro 6 – Comparação de aspectos relativos á implantação do Código Técnico das Edificações e da NBR 15.575/2008.

Aspecto de Comparação	Código Técnico de Edificações	NBR 15.575/2013
Estratégia de implantação e prazos para entrar em vigor	Por etapas, em grupamentos de documentos básicos.	Na íntegra. Publicada em 2008 com prazo para entrar em vigor de dois anos; Em 2010, é suspensa, passa por processo de revisão, entrando em vigor em Julho de 2013.
Divulgação aos profissionais e fornecedores	Cursos, palestras e eventos ministrados e organizados por uma comissão do Ministério da Habitação. Alguns com custo para os participantes e outros gratuitos ou subsidiados pelo governo, pelo Colégio de Arquitetos e Colégio de Engenheiros ou pelos fabricantes de materiais.	Reuniões e cursos promovidos pela CAIXA ou por entidade de classe, como associações e sindicatos.
Meios de comunicação com profissionais	<i>site</i> na internet que possibilita interatividade com profissionais, fabricantes e outros interessados.	Não existe um meio de comunicação disponibilizado.
Relação com fornecedores	Incentivos do governo para os fornecedores se adaptarem aos parâmetros da Norma, por meio de cursos, palestras e conferências. Atenção especial aos setores que mais necessitavam de mudanças.	Até o momento não são previstos incentivos aos fornecedores para adequação à Norma, a não ser através do PBQP-H.
Obrigatoriedade e fiscalização	O CTE é de utilização obrigatória, e estabelece exigências básicas mínimas de cumprimento. O cumprimento do código é fiscalizado na fase de aprovação do projeto pelo Colégio de arquitetos ou Colégio de Engenheiros e Prefeitura Municipal. Quando a obra é finalizada, cumprimento do código é fiscalizado pelo profissional responsável e pelos técnicos da prefeitura, ou Organismos de Controle Autorizado. Não existe penalização para o não cumprimento da Norma, a não ser dificuldade na aprovação do projeto e obra.	Por se tratar de uma Norma, seu cumprimento é de caráter obrigatório.
Implicações na elaboração de projetos	Os profissionais entrevistados alegam ser necessário maior prazo para desenvolvimento dos projetos e a necessidade de profissionais responsáveis pela implantação do Código nos escritórios de arquitetura.	Os profissionais entrevistados por Silva (2011) alegam ser necessário maior prazo para desenvolvimento dos projetos e a necessidade de profissionais responsáveis pela implantação da Norma nos escritórios de

		arquitetura.
Custo de aquisição da norma	Livre acesso pela internet, incluindo muitas das normas referenciadas pelo CTE.	A aquisição da NBR 15.575/2008, bem como das normas referenciadas é realizada através da ABNT, com custo de aquisição.

Fonte: Silva (2011), adaptado pelo autor.

O quadro, elaborado por Silva (2011) e adaptado pelo autor, teve algumas informações atualizadas, uma vez que em 2011 o cenário apresentado era diferente do cenário que apresenta-se atualmente. A Norma de Desempenho, cuja primeira versão foi publicada em 2008 para habitações de até cinco pavimentos, passou por revisões até sua entrada em vigor em 19 de julho de 2013, aplicando-se a todos os empreendimentos habitacionais projetados a partir dessa data. Além disso, por se tratar de uma Norma da ABNT, seu cumprimento é de caráter obrigatório para todas as empresas do setor da construção civil. Referente ao custo de aquisição da ABNT NBR 15.575/2013, bem como das demais normas que são referenciadas pela mesma, faz necessária uma verificação atual quanto à tabela de valores.

## 2.5. APLICABILIDADE DA NORMA DE DESEMPENHO

De maneira a contribuir para uma aplicação mais intensa da Norma alguns trabalhos foram realizados. A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) elaborou diversas cartilhas de forma a facilitar a divulgação, bem como o processo de adesão da Norma de Desempenho frente ao mercado. Além disso, o ASBEA, sob patrocínio do Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil elaborou um documento voltado à orientação dos profissionais de arquitetura no que tange à Norma. Os documentos são apresentados a seguir:

- CBIC (2013): “Desempenho de Edificações Habitacionais – Guia orientativo para atendimento à Norma ABNT NBR 15.575/2013”.
- CBIC (2013): “Manual de Uso, Operação e Manutenção das Edificações – Orientações para construtoras e incorporadoras”.
- CBIC (2015): “Dúvidas sobre a Norma de Desempenho – Especialistas respondem”.
- CBIC (2016): “Boas práticas para entrega do empreendimento desde a sua concepção”.

- ASBEA (2015): “Guia para arquitetos na aplicação da Norma de Desempenho ABNT NBR 15.575”.

Por outro lado, identificam-se na bibliografia alguns trabalhos que buscam verificar a maneira através da qual ocorre a aplicabilidade da Norma de Desempenho em diversas regiões do país, conforme apresenta o Quadro 7.

Quadro 7 – Caracterização dos estudos verificados.

Referência	Local	Empresas
Miranda (2014)	Pelotas/RS	Escritório de projetos
Okamoto (2014)	São Paulo/SP	Construtoras/incorporadoras, escritórios de projetos e fornecedoras de materiais.
Santos Filho (2015)	Brasília/DF	Construtoras/incorporadoras e projetistas
Okamoto (2015)	São Paulo/SP	Escritório de projetos.
Santos <i>et al</i> (2016)	São Paulo-SP	Projetistas e construtoras.
Souza (2016)	Novo Hamburgo/RS	Escritório de projetos.
CBIC (2016)	Território nacional	Construtoras/incorporadoras, projetistas e fornecedoras de materiais.
Otero & Sposto (2016)	Goiânia/GO	Construtoras.
Cotta & Andery (2016)	Belo Horizonte/MG, Rio de Janeiro/RJ, Espírito Santo/ES e Brasília/DF.	Construtoras.

Fonte: o autor.

Santos Filho (2015), em sua pesquisa realizada em Brasília/DF, objetivou verificar as mudanças sofridas pelo conceito de desempenho e pela Norma de Desempenho no Brasil e no mundo. Para tanto, o autor partiu de uma revisão bibliográfica sobre o histórico do surgimento e evolução do conceito de desempenho nas edificações no mundo e no Brasil, as mudanças das versões dessa norma e como está o cenário da indústria da construção civil para o atendimento da mesma.

Cotta e Andery (2016) realizaram um estudo exploratório sobre a situação das empresas construtoras de pequeno e médio porte e de seu processo de projeto diante das demandas e exigências da NBR 15.575. Seu trabalho se conduziu através de entrevistas realizadas junto a três empresas construtoras, sendo a empresa A, de pequeno porte, atuante há 11 anos em Belo Horizonte/MG e região metropolitana; a empresa B, de médio porte, atuante há 48 anos nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo e; a empresa C, de médio porte, atuante há 17 anos na região metropolitana de Belo Horizonte/MG e Brasília/DF. As três empresas consultadas possuem, predominantemente, como área de atuação a construção de edificações residenciais.

Miranda (2014), em sua pesquisa realizada na cidade de Pelotas/RS, teve como objetivo avaliar o nível de informação que os arquitetos possuem acerca da Norma de Desempenho, bem como as possíveis mudanças que os novos procedimentos de avaliação de desempenho provocarão na prática da arquitetura. Para tanto, foram realizadas entrevistas junto a escritórios de arquitetura, em que a autora elegeu quatro variáveis de análise: conhecimento técnico normativo; processo de projeto; prática profissional e responsabilidade técnica e civil. Logo, a autora selecionou como objeto de estudo, arquitetos com atividades em escritórios de arquitetura, principalmente com atividades de projetos de edificações. Seu recorte de pesquisa consistiu em 16 escritórios de arquitetura da cidade de Pelotas/RS, que estivessem em plena atividade, na elaboração de projetos e/ou na execução de edificações.

Otero e Sposto (2016) em Goiânia/GO objetivou em seu estudo apresentar uma pesquisa de caracterização, com base em um questionário estruturado, do nível de informação, do comportamento e da visão de empresas construtoras e incorporadoras a respeito da implantação das normas NBR 15575:2013, levando em consideração o período de dois anos desde sua vigência. A metodologia utilizada consistiu na aplicação de um questionário estruturado em perguntas de múltipla escolha, com espaços para exemplos e justificativas de respostas, enviado por e-mail, em setembro de 2015, para um grupo de 12 empresas com sede na região metropolitana de Goiânia-GO, com retorno de 7 respostas.

Santos *et al* (2016), realizou sua pesquisa em São Paulo/SP, junto a empresas construtoras de pequeno e médio porte, que haviam passado por processo de



consultoria junto ao Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE). Seu estudo propunha investigar como projetistas e empresas construtoras estão trabalhando para a adoção de requisitos e critérios de desempenho de edificações, durante a fase de elaboração de projetos e execução de obra. Foram entrevistadas 15 representantes de empresas construtoras e 07 de escritórios de projeto. Como método de trabalho, foram elaborados questionários (roteiro para as visitas) e listas de verificação para compreender o nível de conhecimento dos agentes envolvidos nos itens da Norma de Desempenho.

Souza (2016), em Novo Hamburgo/RS, visou identificar as principais mudanças e desafios na implantação do nível superior da norma de desempenho durante a fase de produção de uma edificação habitacional, em relação à produção de obras sem essa preocupação. Seu método de pesquisa baseou-se em um estudo de caso dividido em duas etapas: análise quali quantitativa da Norma de Desempenho e uma análise das principais mudanças e desafios observados na implantação do nível superior da Norma.

Em 2016, o CBIC realizou uma pesquisa em território nacional, junto à 145 empresas entre construtoras, incorporadoras, projetistas e fornecedores de materiais.

Okamoto (2014), em sua pesquisa realizada em São Paulo/SP com construtoras, incorporadoras e escritórios de projeto, objetivou identificar os impactos causados pela Norma de Desempenho, bem como posturas e providências perante a nova realidade e possíveis entraves no atendimento da referida Norma. O estudo adotou a metodologia de estudo de caso, resultando na análise e a identificação dos impactos da “Norma de Desempenho” sobre o processo de projeto de empreendimentos residenciais, uma vez que este possui relação direta com a qualidade do produto final, a qual se reflete como grau de satisfação dos usuários em relação ao edifício. Para a realização desta pesquisa de campo três questionários foram elaborados: um para empresas incorporadoras e construtoras, outro para projetistas e outro para fornecedores de materiais, sistemas construtivos ou mão de obra, enviados via correio eletrônico aos representantes dos casos analisados.

Okamoto (2015) realizou em São Paulo/SP, uma dissertação cujo objetivo consistia em identificar influências da Norma de Desempenho sobre o processo de projeto de edificações residenciais. Para tanto, foram realizados estudos de casos junto a empresas construtoras/incorporadoras, empresas de projeto, empresas fabricantes e auditores/consultores de sistemas de gestão de qualidade. Para esta pesquisa, serão utilizados os resultados obtidos no estudo de caso referente a três empresas de projeto.

Os resultados obtidos nos estudos foram divididos por temas:

- Conhecimento acerca da Norma de Desempenho
- Adesão à Norma de Desempenho
- Impacto da Norma de Desempenho
- Processo de projeto

#### **a) Conhecimento acerca da Norma de Desempenho**

Cotta e Andery (2016) puderam observar a partir dos resultados obtidos que, com relação à Norma de Desempenho, as empresas consultadas encontravam-se no mesmo patamar, em que todas já possuíam conhecimento acerca da existência da Norma, embora o mesmo não ocorresse com o conhecimento técnico específico da mesma: o que fazer ou como fazer para aplicá-la. Além disso, observou-se que os coordenadores de projetos não possuíam conhecimento acerca dos procedimentos a serem adotados e informações a constar em projeto, a fim de atender aos requisitos estabelecidos pela Norma (COTTA & ANDERY, 2016).

Acerca do conhecimento técnico normativo, Miranda (2014) constatou que 93,75% dos entrevistados demonstraram não possuir conhecimento acerca do conteúdo da Norma de Desempenho, como de outras Normas Técnicas da ABNT. Além disso, 62,5% das empresas consultadas consultam apenas as Normas mais utilizadas e cobradas em projeto, segundo os entrevistados, como a NBR 9050 e a NBR 9077. Em contrapartida, 62,5% dos entrevistados acredita que a Norma de Desempenho exigirá um maior conhecimento técnico e normativo, mesmo que os arquitetos de quase 100% dos escritórios tenham afirmado jamais terem lido a Norma de Desempenho (MIRANDA, 2014).

Miranda (2014) observou, ainda, que os estudantes de arquitetura e urbanismo da cidade, assim como os estagiários dos escritórios consultados, possuem conhecimento acerca da existência das Normas, embora não as consultem. Os entrevistados afirmaram, ainda, que “o conhecimento técnico é uma exigência de qualquer profissão e que os novos procedimentos, com o passar do tempo, serão inseridos nas rotinas projetuais como aconteceu com outras inovações.”. Miranda (2014) averiguou que a maioria dos entrevistados acredita que os arquitetos devem ter domínio do projeto à execução. Os entrevistados afirmaram também que trabalham com acompanhamento e orientação técnica durante a execução dos projetos, de forma a participar do processo de desenvolvimento do produto e, assim, desenvolvem paralelamente detalhes construtivos, num conceito de Engenharia Simultânea (MIRANDA, 2014).

Durante as entrevistas, Miranda (2014) percebeu o interesse dos arquitetos respondentes em ampliar seus conhecimentos teóricos, em que 87,50% dos arquitetos costumam refletir acerca da sua prática profissional, bem como acerca da qualidade de seus projetos e produtos finais. Além disso, grande parte dos arquitetos solicitou material explicativo sobre a NBR 15.575/2013 ou participou de palestras e encontros com ênfase no conteúdo da Norma. Foi identificado um apelo por uma maior integração da classe, no que tange a divulgação de novos conhecimentos voltados à prática projetual e à qualidade de projeto (MIRANDA, 2014).

Segundo Miranda (2014), todos os consultados acreditam que os novos procedimentos definidos pela Norma, como a necessidade de maior conhecimento tecnológico, construtivo e de materiais para aplicabilidade da nova normativa e as novas posturas frente ao processo de projeto, se configurarão enquanto ferramentas na melhoria da qualidade dos projetos, bem como da valorização do profissional de arquitetura no setor da construção civil.

Mesmo frente ao desconhecimento sobre a NBR 15575 constatado na maioria dos escritórios de arquitetura, a totalidade dos arquitetos entrevistados teve a percepção de que a Norma de Desempenho exigirá maior conhecimento e novas posturas para o desenvolvimento dos projetos de arquitetura. A coordenação de projetos somar-se-á, necessariamente,

aos esforços deste momento, e este é percebido pela maioria dos profissionais entrevistados (MIRANDA, 2014, p. 85).

Okamoto e Melhado (2014) observaram que há um despreparo, por parte das empresas construtoras, no entendimento de normas descritivas que não indicam como alcançar o resultado esperado e sim apresentam parâmetros de comportamento para os produtos finais.

Santos *et al.* (2016) reconheceram, em sua exploração, um avanço de conhecimento normativo referente ao conteúdo da Norma de Desempenho. Contudo, evidenciou-se a necessidade de formação de um grupo de discussão multidisciplinar para estudo da Norma e com potencial para exigir informações de fornecedores de materiais, solicitar adequações de projeto, revisar custos de projetos, diante do novo escopo exigido pela norma, listar ensaios necessários e documentação comprobatória de atendimento normativo. Observou-se ainda, que o produto final a ser entregue passa a ser outro e para desenvolvê-lo é fundamental a troca de conhecimentos entre projetistas e construtoras.

Otero e Sposto (2016) identificaram que as construtoras acreditam ter menor conhecimento acerca dos requisitos de segurança no uso e operação e o conforto tátil e antropodinâmico seguidos dos desempenhos térmico e acústico. As principais fontes de informações apontadas são a própria norma, o Guia Orientativo da CBIC (CÂMARA..., 2013), cursos e palestras. Além disso, 85% das construtoras entrevistadas acreditam atender a maior parte dos requisitos normativos, e 66,66% já foram acionadas judicialmente por problemas relacionados ao desempenho, principalmente nos requisitos de estanqueidade e durabilidade. Com relação aos ensaios, confirmando a maior preocupação das construtoras, foram implementados na rotina de 71% das empresas, avaliações de conforto acústico. Outro ensaio implementado foi a avaliação de guarda-corpos, mas em apenas 28% das empresas entrevistadas (OTERO e SPOSTO, 2016).

## **b) Adesão à Norma de Desempenho**

Frente aos requisitos estabelecidos pela Norma e as diversas modificações observadas no setor diante de sua promulgação, Santos Filho (2015) observou uma mudança postural por parte das empresas construtoras, que vêm se preparando

desde a primeira publicação da Norma, a fim de implementar em seus empreendimentos os critérios de desempenho estabelecidos. Contudo, de acordo com o autor, para que a implantação da Norma de Desempenho ocorra com sucesso, é necessário despertar a conscientização e motivação do meio técnico e produtivo.

### **c) Impacto da Norma de Desempenho**

De acordo com Santos Filho (2015) é fundamental uma maior participação de todos os intervenientes a fim de tornar o impacto da Norma de Desempenho positivo, já que as construtoras aprimorarão seus sistemas de gestão internos de qualidade e seus relacionamentos com fornecedores.

É necessário, então, que as empresas construtoras exijam dos fabricantes os parâmetros necessários para atender aos requisitos estabelecidos pela Norma de Desempenho, como, por exemplo, a vida útil dos materiais. No que tange aos materiais e técnicas inovadoras, estes necessitam de ensaios que atestem seus níveis de desempenho (SANTOS FILHO, 2015). Além disso, outro fator observado por Santos Filho (2015) que fora impactado pela NBR 15.575/2013, é com relação à adequação dos fornecedores, uma vez que grande parte destes não atende ao que fora estabelecido pela Norma, tornando, em função do estudo de viabilidade, inviável trabalhar com determinados materiais.

Santos Filho (2015) observou que outro grande desafio para adequação à Norma está também no setor de produto. De acordo com o autor, os projetistas terão que preservar a estética e atender aos requisitos na etapa projetual do desenvolvimento dos empreendimentos. O resultado dessa situação consiste em um custo mais elevado dos projetos, em função da maior importância das fases de especificações, que deverão ser bem mais detalhadas e completas, embora aumente a relação custo/benefício do empreendimento.

Essa nova situação afeta principalmente a indústria imobiliária que atende às edificações de padrão econômico, em que o que manda é somente o preço. E a construção, especialmente no segmento popular, terá de considerar determinados produtos e procedimentos que hoje não adota (SANTOS FILHO, 2015, p.17).

Além disso, uma vez que seus requisitos e meios de verificação estejam claramente definidos, o processo de avaliação da qualidade de um empreendimento se tornou mais fácil, já que é possível classificar em diferentes níveis de desempenho os imóveis construídos desde a promulgação da Norma (SANTOS FILHO, 2015).

Esse diferencial traz vantagens ao mercado da construção já que torna possível cobrar mais por um empreendimento que tenha melhor desempenho e durabilidade, e que possivelmente trará menos custos, por exemplo, com economia de energia. Daí vem outros conceitos tão discutidos e exigidos atualmente, a questão da sustentabilidade e racionalização construtiva (SANTOS FILHO, 2015, p.16).

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) realizou, em 2016, um estudo junto a 145 empresas entre construtoras, incorporadoras, projetistas e fornecedores de materiais, sendo 64% construtoras. A pesquisa fora dividida em temas, cujos resultados são apresentados a seguir:

- Impacto nas empresas: 90% necessidade de melhorar a informação ao usuário (alteração no manual de uso e operação); 83% afirmaram aumento nos custos de construção; 78% necessidade de atender a normas técnicas; 73% impacto em projeto; 66% necessidade de alteração organizacional e gestão; 62% mudanças na execução de obras e nos métodos construtivos; 62% indicaram mudanças nas relações contratuais; 53% impactos relacionados a ensaios, simulações e especialistas; 49% aumento do preço de venda; 40% mudança em produto; 18% facilitação do processo de vendas;
- Benefícios: 53% melhoria da qualidade dos produtos; 39% critérios claros em casos de reclamações; 37% concorrência mais leal; 31% esclarecimentos sobre as responsabilidades da empresa; 20% aumento da segurança jurídica; 17% conhecimento do comportamento da edificação;
- Dificuldades de atendimento: 72% dificuldade de informações de materiais e componentes; 58% falta de laboratórios para realização de ensaios; 58% aumento dos custos de projetos; 58% desconhecimento dos projetistas sobre a norma; 31% necessidade de mudança de processos internos.

Miranda (2014) constatou que referente à prática profissional, 100% dos entrevistados demonstraram preocupação com a melhoria no atendimento aos

clientes. A autora notou, inclusive, orgulho por parte dos arquitetos consultados, em manter com seus clientes uma relação de fidelidade.

Sobre a responsabilidade técnica e a responsabilidade civil, Miranda (2014) constatou que “a maioria dos arquitetos entrevistados costuma ter clareza de suas responsabilidades ao preencher suas RRTs – Registros de Responsabilidade Técnica”. Em contrapartida, alguns dos entrevistados afirmaram já ter tido experiências judiciais por não se expressarem com cuidado na elaboração de propostas de honorários ou pelo preenchimento equivocado de RRT, configurando a informalidade através da qual alguns arquitetos atuam profissionalmente (MIRANDA, 2014).

A autora observou através da disparidade das respostas obtidas uma grande confusão para os arquitetos relativa à sua responsabilidade quanto à especificação de materiais e sistemas construtivos, frente à Norma de Desempenho (MIRANDA, 2014).

#### **d) Processo de projeto**

Em seu estudo, Okamoto (2015) observou uma maior conscientização referente à necessidade de um trabalho mais colaborativo e interativo após a vigência da Norma por parte de uma das empresas consultadas. De acordo com a autora, das empresas consultadas, esta é a única que contrata consultoria externa especializada na NBR 15.575, e que está treinando sua equipe e se organizando em um comitê de estudos sobre a referida Norma. Além disso, de acordo com Okamoto (2015), duas empresas afirmaram que “a vigência da NBR 15.575 passou a estimular maiores discussões com seus contratantes a respeito de soluções de projeto, de forma a alcançar os objetivos propostos”. Contudo, os entrevistados afirmaram não receberem retroalimentação de seus contratantes referente aos seus projetos.

Embora tenha tomado conhecimento acerca da Norma apenas em 2013, Okamoto (2015) observou que outra empresa já realizava “muitos contatos com fabricantes para elaborar seu projeto e que, nesse sentido, não notou alterações significativas”. Em contrapartida, o entrevistado não demonstrou reconhecer a importância de um diálogo com outros projetistas, a fim de obter o melhor desempenho das edificações

projetadas, uma vez que respondeu que não notou alterações significativas na forma de elaborar e detalhar projetos (OKAMOTO, 2015).

Já a terceira empresa, cujo entrevistado afirmou ter participado da elaboração das três primeiras versões da NBR 15.575, ressaltou a importância do desempenho estrutural enquanto ferramenta atribuidora de desempenho para edificações, embora este não deva ser o único objetivo da empresa. Contudo, de acordo com Okamoto (2015), esta demonstrou ter ciência de que a estrutura possui influência no desempenho da edificação como um todo, passando, assim, a ser uma nova premissa de projetos após a vigência da NBR 15.575. Sendo assim, identificou-se a importância de se considerar novas variáveis na elaboração de projetos de forma a alcançar os objetivos esperados. Segundo Okamoto (2015)

as empresas entrevistadas não demonstraram reconhecer a importância de sua intervenção em algumas etapas do processo de projeto nas quais tradicionalmente já não atuavam: dar assistência a obras em execução ou participar da elaboração do Manual do Proprietário e do Síndico, por exemplo (OKAMOTO, 2015, p.76).

Contudo, a primeira empresa apresentou algumas dificuldades no que tange o atendimento de normas, como maiores exigências dos contratantes, mas sem considerar maiores custos e prazos para elaboração de projetos. Além disso, outra dificuldade identificada por esta consiste na falta de consultores e especialistas no setor da construção civil, o que atentou para o despreparo técnico do escritório consultado em lidar com exigências de desempenho nas edificações e sua dificuldade em encontrar profissionais preparados no mercado, de forma a garantir que soluções especificadas no projeto atendam aos requisitos apresentados pela NBR 15.575 (OKAMOTO, 2015).

Com relação à vida útil de projeto, Okamoto (2015) não observou, por parte dos entrevistados, preocupações quanto à determinação de seus prazos, uma vez que seus contratantes não solicitam tal determinação, mesmo que se trate de uma exigência da Norma de Desempenho. Não obstante, Okamoto (2015) atenta ao fato de os projetistas desconhecerem métodos para a determinação da vida útil de projeto, já que não estão habituados a adicionar tal informação nos documentos de projeto.



A partir das entrevistas realizadas, Cotta e Andery (2016) observaram que as três empresas consultadas apresentam uma dificuldade que, segundo os autores, parece ser recorrente no segmento imobiliário: necessidade de antecipar as contratações dos projetos das engenharias para o início do processo de concepção arquitetônica, a fim de garantir o desempenho dos projetos (COTTA & ANDERY, 2016). Ainda de acordo com os autores

essa antecipação é vista apenas como desembolso financeiro e as contribuições que ela traz para as soluções de projeto, não são observadas, muitas vezes, pela falta de mecanismos para avaliar o impacto de um bom projeto (COTTA & ANDERY; 2016; p. 2751).

Outra condição identificada consiste na estruturação da empresa, em que as empresas identificadas como empresa B e empresa C se mostraram mais bem estruturadas, ou seja, com processos mais desenhados, em que existe uma maior facilidade de entendimento da demanda requerida e maior pré-disposição para o atendimento dessa demanda. Nessas duas empresas há, ainda, mecanismos de coordenação de projetos necessários ao atendimento dos requisitos, como fluxos de trabalho bem definidos, análise crítica, verificação e validação. Contudo, notou-se a carência de processos referentes a elaboração dos novos escopos dos projetos, momento de sua contratação e roteiros para análise das soluções técnicas referentes aos requisitos normativos (COTTA & ANDERY, 2016).

Com relação ao processo de projeto, Miranda (2014) constatou em sua pesquisa que a maioria das empresas acredita que o surgimento da norma de Desempenho irá ocasionar mudanças na rotina de seus escritórios, uma vez que exigirá maior conhecimento técnico e normativo dos arquitetos.

De acordo com Miranda (2014) 56,25% dos respondentes conseguem que seus clientes aceitem e sigam suas especificações de materiais. A maior dificuldade identificada é referente a projetos contratados por empreendedores ou empresas construtoras, em que o orçamento muitas vezes restrito força a busca por diferentes alternativas.

Otero e Sposto (2016) identificaram que dentre os requisitos normativos, os que mais preocupam as construtoras são: o desempenho acústico, seguido do

desempenho térmico e manutenibilidade e na sequência, segurança contra o fogo, estanqueidade e durabilidade.

Souza (2016) apresenta os impactos da Norma de desempenho, em que as maiores mudanças identificadas estão na realização da obra e se referem ao desempenho estrutural da edificação, à segurança contra incêndio, à estanqueidade, ao desempenho térmico e acústico, à durabilidade e manutenibilidade.

## 2.6. CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

O capítulo 2 evidencia o cenário de constante busca por parâmetros de desempenho por parte dos profissionais do setor da construção civil no Brasil. A queda da qualidade das edificações ao longo dos anos revelou a necessidade por um balizador capaz de nivelar as novas edificações em critérios mínimos de desempenho a serem contemplados nas fases que compreendem uma edificação. Sendo assim, após estudos realizados por profissionais, bem como por órgãos pertinentes, a Norma de Desempenho e seus requisitos contribuem com a uniformização do cenário, uma vez que a sua promulgação torna obrigatório que as empresas de edificações se adaptem às exigências de desempenho mínimo estabelecidas.

Além disso, as informações obtidas no capítulo 2 permitem identificar as lacunas existentes no processo de implantação da Norma de Desempenho no Brasil. Distintivamente do Código Técnico de Edificações da Espanha que proveu os profissionais do setor da construção civil de ferramentas de adaptação ao código, a Norma brasileira entrou em vigor de maneira imediata, não fornecendo aos profissionais o cenário ideal de adaptação à NBR 15.575. Dessa forma, torna-se visível a eficiência estratégica das ações realizadas pelo Governo Espanhol no que tange os prazos de entrada em vigor e os prazos de adesão por parte das empresas de edificações. Além disso, a implantação do CTE contou com outros fatores facilitadores da adesão por parte das empresas, como o custo de aquisição do código, um maior incentivo do poder público, meios de instrução mais legíveis quanto aos requisitos impostos e canais de comunicação entre os idealizadores do código e a sociedade. Foram identificadas também ferramentas facilitadoras do

cumprimento de suas exigências, como o fornecimento de um modelo de *checklist* e a existência de laboratórios de tecnologia voltados à realização dos ensaios e testes exigidos.

Já no Brasil, observou-se uma realidade diferente, em que o processo de implantação da Norma de Desempenho aconteceu de maneira mais impactante, sem que as empresas de edificações pudessem aderir à Norma ou se adaptar aos seus requisitos de maneira gradativa. Observou-se também os possíveis fatores de dificuldade por parte das empresas quanto ao custo de aquisição da Norma, bem como a carência de laboratórios, canais de comunicação, fornecimento de documentação de apoio para o cumprimento das exigências, dentre outros fatores. Uma vez que a Norma brasileira se fundamenta em alguns preceitos estabelecidos pelo Código espanhol, visto o êxito do processo de implantação deste, seria pertinente que a Norma de Desempenho incorporasse em seu processo algumas das condutas observadas no cenário europeu.

O cenário da aplicabilidade da Norma de Desempenho no Brasil demonstrou que, embora existam estudos voltados à facilitação da aplicação da Norma, ainda são identificados alguns entraves nesse processo.

Mesmo que grande parte das empresas consultadas nos estudos de caso encontrem-se no mesmo patamar de conhecimento acerca da existência da Norma de Desempenho, é possível observar lacunas no que tange ao seu conhecimento técnico específico. Foi constatado que o conteúdo normativo ainda não é conhecido em sua totalidade, sendo consultado pelas empresas apenas quando se faz necessário. A mesma situação é observada para outras normas vigentes. Evidencia-se, então, a necessidade de ampliação do conhecimento teórico dos profissionais do setor da construção civil de forma a promover um maior entendimento nas empresas quanto à importância do conhecimento de normas descritivas que não indicam como alcançar o resultado esperado e sim apresentam parâmetros de comportamento para os produtos finais.

A necessidade por um maior conhecimento acerca da Norma de Desempenho e sua aplicação é evidenciada, ainda, quando observado o número de ocorrências judiciais decorrentes de problemas relacionados ao desempenho enfrentado por diversas empresas, principalmente nos requisitos de estanqueidade e durabilidade. Contudo,

este cenário encontra-se em processo de modificação, uma vez que é possível observar uma mudança postural por parte de algumas empresas do setor, no que tange a melhores práticas voltadas aos requisitos de desempenho estabelecidos pela Norma. Não obstante, em virtude de se conferir uma mudança geral no cenário atual identificado, faz-se necessária a participação de todos os intervenientes.

Mesmo que grande parte das empresas consultadas tenha apontado o maior custo de projeto enquanto um dos principais impactos advindos da mesma, uma maior quantidade de benefícios é identificada. O processo de avaliação da qualidade de um empreendimento se tornou mais fácil, os produtos advindos do setor apresentam maiores índices de qualidade, os critérios em casos de reclamações se tornaram mais claros, foi estabelecida uma concorrência mais leal entre as empresas, aumento da segurança jurídica, dentre outros.

Todavia, faz-se necessária uma atenção maior direcionada aos fatores apontados como entraves no atendimento à Norma de Desempenho, como a dificuldade de informações de materiais e componentes, falta de laboratórios para realização de ensaios, necessidade de mudança de processos internos, aumento dos custos de projetos, desconhecimento dos projetistas, necessidade de retroalimentação dos contratantes referente aos projetos, maiores exigências dos contratantes e carência de consultores e especialistas no setor da construção civil.

Frente à este cenário, o CBIC apresenta algumas sugestões de ações setoriais voltadas ao maior atendimento à Norma, como a criação de banco de dados com a caracterização do desempenho das principais tecnologias do país; compartilhamento de resultados de ensaios; confecção de guias e cartilhas informativas, criação de Fichas de Desempenho pelo Ministério das Cidades; preparação de material técnico e workshops; acesso gratuito a normas; treinamento da equipe e projetistas; entre outros.

Embora os resultados obtidos apresentem um panorama acerca do atual cenário de aplicabilidade da Norma de Desempenho por parte das empresas de edificações, ressalta-se o fato de, ainda, haver poucos registros e informações sobre como as empresas construtoras tem se mobilizado para atendimento à Norma.

### 3. MANUTENÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

No terceiro capítulo é analisado o significado do conceito de manutenção em edificações, além de apresentar a definição de projeto para a manutenção e projeto da manutenção. Não obstante, serão apresentados os tipos de manutenção, dos quais: manutenção corretiva, manutenção preventiva, manutenção preditiva e manutenção detectiva.

Além da conceituação, é estabelecido um paralelo entre o tema “manutenibilidade” e a Norma de Desempenho, abordada no segundo capítulo, reconhecendo a maneira através da qual estes se relacionam.

Adiante fora estudada a normalização relativa ao Manual de Uso, Operação e Manutenção, bem como as diretrizes para elaboração do conteúdo do mesmo, além da normalização relativa aos requisitos para o sistema de gestão da manutenção de edificações.

Ao final do capítulo serão realizadas as considerações finais do estudo realizado.

#### 3.1. MANUTENÇÃO

As edificações encontram-se, diariamente, expostas à ação de patologias e agentes de deterioração que contribuem diretamente com a queda da sua vida útil. Realizar manutenções periódicas conserva (e em alguns casos, aumenta) não somente a vida útil do edifício, como tem a função de resgatar, parcialmente, o desempenho inicial obtido.

Mantenabilidade, manutenibilidade ou manutenibilidade é a probabilidade de que um item avariado possa ser colocado novamente em seu estado operacional, em um período de tempo predefinido, quando a manutenção é realizada em condições determinadas e é efetuada com os meios e procedimentos estabelecidos. Facilidade com que pode realizar-se uma intervenção de manutenção (BRANCO FILHO, 2000 *apud* MARAN, 2011, p.41).

Contudo, de acordo com Lichtenstein (1985) *apud* Resende (2004) “essas atividades não têm como objetivo repor o desempenho inicial do edifício, uma vez que sempre

existe uma perda residual, ou seja, uma deterioração irreversível”. Segundo a ABNT (2012)

manutenção é o conjunto de atividades que se deve realizar com o intuito de conservar ou recuperar a capacidade funcional de uma edificação e de seus sistemas constituintes para que seja possível prover o usuário de suas necessidades de segurança adequadamente (ABNT, 2012).

Uma vez que os edifícios se constituem parte fundamental do patrimônio de uma nação, a sua manutenção atua como ferramenta de preservação desse patrimônio. As edificações assumem forma e função após o planejamento de uma série de atividades que envolvem duas fases principais: a fase de produção e a fase de uso. As duas fases supracitadas são seguidas de suas principais microfases, sendo planejamento, projeto e execução as microfases relativas à produção e operação e manutenção se referem às microfases relativas ao uso (RESENDE, 2004).

Resende (2004) afirma que pode-se estabelecer uma relação de interdependência entre as fases, uma vez que as medidas adotadas para a fase de produção impactam diretamente na fase de uso, bem como na vida útil da edificação.

Os intervenientes envolvidos no processo construtivo de uma edificação apresentam a tendência a buscar o menor custo inicial, referente às atividades relacionadas com a produção do edifício, em detrimento do custo global do mesmo, desconsiderando a interdependência entre as fases que compreendem o processo construtivo. A ausência de medidas voltadas às ações de manutenção, cujo objetivo é repor a capacidade da edificação, resulta, em sua maioria, em um aumento substancial do custo global da edificação (MARAN, 2011).

De maneira geral, os custos relativos às ações de operação e manutenção são desconsiderados pelos intervenientes, ocasionando em uma maior necessidade de planejamento após a entrega do edifício. De acordo com Bonin (1988) *apud* Resende (2004)

(...) esta visão restrita dos responsáveis pela construção dos edifícios produz uma inversão nos objetivos do processo produtivo da edificação, priorizando o edifício em si em detrimento das necessidades dos usuários da edificação (BONIN, 1988 *apud* RESENDE, 2004, p.16).

Dessa forma, torna-se necessário pensar na edificação enquanto um sistema abrangente, constituído de fases que ainda perduram após sua entrega física. A edificação, assim como seus componentes e sistemas deve ser pensada em termos de manutenção desde a fase de concepção dos projetos, ou seja, prevendo a maneira através da qual as ações de manutenção devem ser realizadas, bem como a periodicidade das mesmas. Assim, é mais fácil que os problemas que possam surgir apenas na fase de uso do imóvel sejam adiantados (MATTOS JR, 2015).

### 3.2. *DESIGN FOR X*, PROJETO DA MANUTENÇÃO E PROJETO PARA MANUTENÇÃO

#### 3.2.1. *Design For X (DFX)*

O Conceito *Design For X* (DFX) atua de forma a reduzir o tempo de desenvolvimento do produto, considerando o impacto de meio ambiente e a redução do tempo de execução e/ ou manutenção, contribuindo, assim, para o sucesso do mesmo (SANCHES & FABRÍCIO, 2008).

Este conceito possui, ainda, relação com a definição de Engenharia Simultânea, no contexto de ciclo de vida do produto, uma vez que se trata de uma aplicação sistemática de integração do desenvolvimento do produto, incluindo manufatura e manutenção, e que a sua intenção é integrar o desenvolvimento, desde o princípio, de todos os elementos do ciclo de vida de um produto (SANCHES & FABRÍCIO, 2008).

Segundo Fabrício (2002) o DFX é “um conceito chave dentro da ES, termo esse que surgiu como um novo paradigma empregado nas empresas de ponta para o desenvolvimento de produtos”.

Dentre as técnicas DFX estão (SANCHES & FABRÍCIO, 2008):

- DFA (*Design for Assembly* – Projeto para Montagem);
- DFM (*Design for Manufacture* – Projeto para Manufatura);
- DFQ (*Design for Quality* – Projeto para Qualidade);
- DFS (*Design for Service* – Projeto para Serviço);
- DFD (*Design for Disassembly* - Projeto para Desmontagem).

O *Design for Service* apresente uma preocupação com a melhoria do processo no qual projeta-se não apenas para o meio construtivo, mas também para a manutenção durante sua vida útil além é claro de ajudar a projetar soluções simples de serem executadas em campo (SANCHES & FABRÍCIO, 2008). Nesse contexto, inserem-se os conceitos relativos à Projeto para Manutenção ou *Design for Maintenance*, abordados nesse trabalho.

### **3.2.2. Projeto para manutenção e projeto da manutenção**

O setor da construção civil possui duas classificações utilizadas por Sanches e Fabrício (2008) referentes à manutenção de habitações mais comumente praticados em edificações: o projeto para manutenção e o projeto da manutenção.

Para entender o conceito relativo a projeto para manutenção é necessária a compreensão prévia do conceito de projeto para produção. Projeto para produção trata-se de um conceito referente a um

conjunto de elementos de projeto elaborados de forma simultânea ao detalhamento do projeto executivo, para utilização no âmbito das atividades de produção em obra, contendo definições de: disposição e sequência das atividades de obra e frentes de serviço; uso de equipamentos, arranjo e evolução do canteiro; dentre outros itens vinculados às características e recursos próprios da empresa construtora (MELHADO, 1994, p.196-197).

De acordo com Sanches e Fabrício (2008) no mesmo contexto em que o projeto para produção é concebido simultaneamente ao processo de projeto, o Projeto para Manutenção também deve ser considerado, fornecendo subsídios e diretrizes para um Projeto da Manutenção eficiente.

O projeto para manutenção, então, consiste no conjunto de soluções projetuais cujo objetivo é promover a otimização dos serviços de manutenção de edifícios, através de um processo de projeto simultâneo e integrado. Atua efetivamente durante o processo de projeto por meio de decisões dos profissionais atuantes nesta etapa. É composto de diretrizes, soluções e posturas projetuais incorporadas nos diversas etapas de desenvolvimento do produto (SANCHES & FABRÍCIO, 2008).



Sendo assim, o projeto para manutenção deve ser introduzido desde a concepção do projeto, passando pelas fases de desenvolvimento e detalhamento, obedecendo os mesmos ciclos de decisões e validações de soluções que vislumbrem a manutenção do empreendimento e que deem subsídios e diretrizes para o projeto da manutenção (SANCHES & FABRÍCIO, 2008).

Sendo assim, os profissionais de projeto devem exercer sua função projetual de forma a prever soluções e diretrizes compatíveis com as etapas de desenvolvimento do produto de forma a facilitar e otimizar as ações de manutenção na edificação.

Contudo, na realização do projeto para manutenção alguns fatores devem ser levados em conta (ARIS, 2006):

- Desenvolvimento de programas de manutenção preventiva, agendando serviços regulares para prevenção de patologias prematuras nos sistemas e seus componentes.
- Elaboração de modos econômicos de operação que proporcionem a confiabilidade necessária no desempenho da edificação.
- Estimativas precisas de custos de manutenção.
- Completa identificação de reparos e trabalhos de manutenção necessários.
- Gestão do histórico de dados relacionados a eventos de manutenção para retroalimentação de futuros projetos.
- Busca continuada de soluções exequíveis de engenharia para manutenção dos problemas.

Segundo Sanches e Fabrício (2008) são observadas problemáticas de desempenho relacionadas à fraca consideração de aspectos de manutenção na fase de projeto, dentre as quais:

- Deficiência de *design* como concepção funcional, escolha de equipamentos e materiais.
- Baixa qualidade construtiva.
- Mão de obra inadequada.
- Baixo desempenho do edifício no que diz respeito a layout, escolha de equipamentos, etc.

Na figura 2, elaborada por Sanches e Fabrício (2008) é possível observar a dinâmica de consideração de fatores de manutenibilidade durante todo o processo do projeto. Pode-se concluir, então, que as decisões referentes à fase de concepção, desenvolvimento e detalhamento do empreendimento deveriam passar por um processo de análise e validação no contexto da manutenção para passar para as próximas etapas.

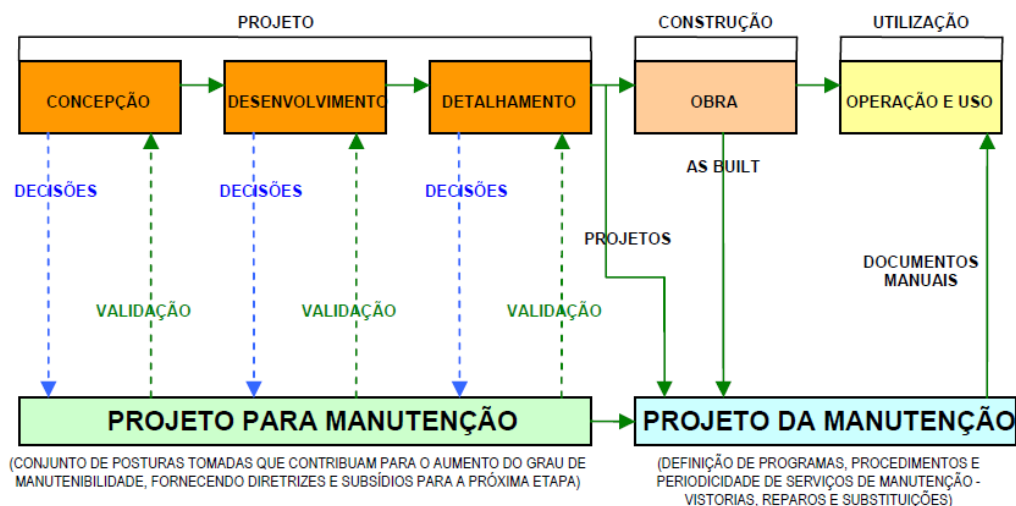


Figura 3 - Projeto para Manutenção x Projeto da Manutenção.  
Fonte: SANCHES & FABRÍCIO (2008).

Sanches e Fabrício (2008) definem, então, projeto para manutenção como uma série de posturas a serem tomadas em diferentes etapas do empreendimento que forneçam subsídios e diretrizes para o Projeto da Manutenção.

O projeto da manutenção possui foco no desempenho da edificação e abarca os períodos de execução da obra, bem como uso e operação da edificação. Uma vez que atua de forma a facilitar e conduzir o usuário/operador acerca das ações de manutenção e operação a serem realizadas, o projeto da manutenção se configura enquanto uma importante ferramenta para a manutenibilidade de edifícios sendo, assim, parte do programa de manutenção (SANCHES & FABRÍCIO, 2008).

Segundo Sanches e Fabrício (2008) esta categoria compreende o planejamento e as especificações dos procedimentos e cuidados que devem ser considerados com a finalidade de preservar o desempenho da edificação.

Esses procedimentos e cuidados devem ser descritos em manual, o qual será entregue ao proprietário da edificação, bem como constar em memoriais descritivos

e plantas baixas as especificações referentes aos materiais, detalhamentos, procedimentos e cronograma aplicados à execução da edificação. É necessário, ainda, para o projeto da manutenção o projeto *as built* do edifício para que os dados sejam baseados conforme o que realmente foi construído (SANCHES; FABRÍCIO, 2009).

Além disso, de acordo com a ABNT (2012) o projeto da manutenção deverá prever nos documentos os acessos seguros dos locais da edificação onde serão realizadas inspeções e serviços de manutenção.

### 3.3. TIPOS DE MANUTENÇÃO

A *British Standards Institution* estabelece que manutenção predial consiste na “combinação de todas as técnicas e ações administrativas, incluindo ações de supervisão, destinados a manter ou restaurar um ativo, a um estado em possa desempenhar uma função requerida” (Wood, 2005 *apud* Maran, 2011, p. 41). Gomes (2015) defende que as ações de manutenção podem ser classificadas em dois tipos principais: reativas ou pró ativas, e complementa

as medidas do tipo reativo ou corretivo, são normalmente realizadas após os componentes/ sistemas terem atingido um estado de ruptura, o que acarreta custos adicionais, devido ao seu carácter de urgência. As medidas pró-ativas ou preventivas como o próprio nome indica são as ações que podem ser tomadas de forma sistemática, mediante agendamento, tendo em conta as características do projeto ou de forma condicionada, recorrendo a inspeções para aferir o estado dos elementos. Quanto aos tipos de manutenção, eles podem ser: conservação, reparação, restauração e modernização (GOMES, 2015, p.11).

A manutenção possui diversos tipos de classificação variando em função da finalidade que interessa. Neste trabalho serão abordados os conceitos relativos à manutenção corretiva (ou reativa), manutenção preventiva, manutenção preditiva e manutenção detectiva.

#### **a) Manutenção corretiva (ou reativa)**

A manutenção corretiva, também chamada de reativa, é o tipo de manutenção que se estabelece quando é identificada a necessidade por reparos de caráter imediato. Seu objetivo é atribuir continuidade no uso dos sistemas e componentes da edificação, sem que ocorram prejuízos ao usuário (ABNT, 2012).

Trata-se de uma atividade voltada à correção de falhas ou sistemas cujo desempenho sofrera algum tipo de redução ou impacto. Em linhas gerais, suas principais funções são: corrigir e restaurar. Com relação aos sistemas construtivos, uma vez que detecta-se um defeito ou desempenho diferente do esperado, a manutenção corretiva é realizada, embora seu caráter não seja emergencial (PINTO; NASCIF, 2012). De acordo com Lopes (2010) a manutenção corretiva é definida como a atuação para a correção da falha ou do desempenho menor que o esperado.

Para tanto, de acordo com Pinto e Nascif (2012), para que a manutenção corretiva se torne necessária, duas condições são fundamentais:

- Um sistema construtivo com desempenho deficiente, fora do colapso de seu funcionamento, apenas com redução de eficiência;
- A ocorrência de falha de um sistema construtivo.

A manutenção corretiva pode ser dividida em duas modalidades: a manutenção corretiva não planejada, que consiste na correção das falhas detectadas de maneira aleatória; e a manutenção corretiva planejada. A segunda modalidade, de menor custo e de realização mais rápida e segura, consiste na correção da falha detectada através de decisão gerencial, ou seja, é realizada em função da qualidade de informações obtidas através do acompanhamento preditivo. Além disso, a manutenção corretiva planejada atua de forma a corrigir o desempenho da edificação, caso este se mostre menor do que o esperado (LOPES, 2010).

A **manutenção corretiva não planejada** atua de forma a corrigir uma falha de um sistema de maneira aleatória, uma vez que sua necessidade partiu de um fato inesperado, sem preparação prévia para a realização do serviço. Sua realização reflete em maiores custos, uma vez que para que as ações de manutenção sejam

realizadas, é necessário que as demais atividades sejam interrompidas (PINTO & NASCIF, 2012).

A manutenção corretiva não planejada acarreta em um desempenho inferior da edificação e seus sistemas, além de gastos mais dispendiosos com energia, insumos desnecessários e demais ações de manutenção, já que um sistema ou componente comprometido demanda maior atenção e trabalho do que um sistema ou componente em perfeitas condições (MARAN, 2011).

Maran (2011) destaca os aspectos positivos e aspectos negativos advindos da manutenção corretiva não planejada:

### **Aspectos positivos**

- Não existe paralisação do ativo entre as falhas.
- É bem aceita pelo pessoal de manutenção.
- Fácil de justificar.
- Dispensa equipe de monitoramento de equipamentos e sistemas.
- Praticamente elimina a necessidade de equipe de planejamento de serviços.

### **Aspectos negativos**

- Falhas constantes causam o aumento dos custos de reparo e substituição, do custo de ciclo de vida e diminuição da vida útil dos ativos.
- Elevação dos custos decorrentes das paralisações provocadas pelas falhas.
- Exige grande quantidade de peças de manutenção em estoque.
- Possíveis danos a ativos adjacentes ou dependentes.
- Custos de mão de obra, especialmente em caso de horas extras. Uso ineficiente de pessoal.
- Exige pronta resposta do pessoal de manutenção.
- Longo tempo de reparo.
- Baixa eficiência de gestão de orçamento, pessoal e peças.
- Difícil cumprimento de quesitos de segurança.
- Baixa eficiência, disponibilidade e confiabilidade.
- Aumento de custos com energia e outros insumos.

- Desperdício de insumos, materiais e peças.
- Perdas devido às consequências da paralisação dos serviços.
- Baixa eficiência de gestão do orçamento de manutenção, pessoal e peças.

A **manutenção corretiva planejada** atua de forma a corrigir o desempenho de um sistema a partir da decisão do usuário, através de acompanhamento preditivo ou pela operação do mesmo, antes que seja observada qualquer falha. Essa categoria reflete menores custos de realização, maior rapidez no processo, maior segurança e maior qualidade, quando comparada com a manutenção corretiva não planejada. Sua característica principal consiste na função da qualidade da informação fornecida pelo acompanhamento do funcionamento do sistema construtivo (PINTO & NASCIF, 2012).

A natureza da manutenção corretiva planejada é realizada de forma deliberada e conscientemente planejada, enquanto a manutenção corretiva não planejada aponta para falhas de gestão ou falta de manutenção.

Maran (2011) destaca os aspectos positivos e aspectos negativos advindos da manutenção corretiva planejada:

#### **Aspectos positivos**

- Baixo custo de manutenção.
- Baixo nível de controle.
- Liberação de mão de obra (planejamento/ execução de manutenção).

#### **Aspectos negativos**

- Estocagem dos itens sujeitos a substituição.
- Garantia de qualidade dos itens estocados.

#### **b) Manutenção preventiva**

A manutenção preventiva é realizada através de um planejamento prévio, ou seja, sua ação principal é prevenir. Manutenção preventiva consiste nos serviços que são realizados de forma prévia, com prioridades para a demanda de usuários, a

estimativa de durabilidade de sistemas construtivos, a gravidade e a urgência - com relatórios de seu estado de degradação (ABNT, 2012).

Esta estratégia de manutenção atua de forma a reduzir ou até mesmo evitar o aparecimento de falhas ou queda no desempenho previsto para a edificação. Ela se baseia em um plano previamente definido, com intervalos de tempo mensurados para a realização das ações de manutenção (PINTO & NASCIF, 2012). De acordo com Niu et al. (2010) *apud* Realpe (2012) as estratégias preventivas empregam dois enfoques ou políticas básicas: a manutenção programada e a manutenção baseada em condição.

Segundo Pinto e Nascif (2012) essa categoria de manutenção, diferentemente da manutenção corretiva, objetiva evitar a ocorrência de falhas, sendo sua atuação fundamentalmente preventiva.

Para realização da manutenção preventiva, são observados alguns condicionantes (PINTO & NASCIF; 2012):

- Quando não se pode fazer uma manutenção de caráter preditivo.
- Quando ligada a aspectos de segurança da equipe de manutenção, não podendo obstruir o sistema construtivo para substituição de seus elementos ou peças.
- Riscos ambientais.
- Em sistemas de operação contínua.

Pinto e Nascif (2012) trazem à luz aspectos negativos relacionados à manutenção preventiva, dentre os quais:

- Risco de falha humana.
- Risco de falha de sobressalentes.
- Risco de contaminações introduzidas.
- Risco de falhas de procedimentos de manutenção.

Sanches e Fabrício (2009) afirmam que é importante frisar que a manutenção preventiva, quando bem planejada e executada apresenta uma maior economia de recursos físicos e econômicos.

### **c) Manutenção preditiva (manutenção sob condição ou manutenção com base no estado do sistema construtivo)**

A manutenção preditiva consiste na realização da manutenção com base em uma modificação de parâmetro de condição ou desempenho, com acompanhamento permanente dos sistemas. Trata-se de uma categoria que reflete a quebra de um paradigma. Além disso, sua abordagem encontra-se cada vez mais consolidada na indústria geral, uma vez que permite uma análise mais confiável de instalações em funcionamento (PINTO & NASCIF, 2012).

De acordo com Pinto e Nascif (2012) seu objetivo é prevenir falhas nos sistemas, através de acompanhamento rotineiro de parâmetros diversos, permitindo, assim, a operação contínua do sistema pelo maior tempo possível.

Pinto e Nascif (2012) atentam para algumas condicionantes na utilização da manutenção preditiva, dentre as quais:

- Os sistemas devem permitir alguma forma de monitoração ou medição.
- As intervenções devem se valer de análise de custos envolvidos no processo, antes de qualquer decisão.
- As falhas de sistema devem vir de sistemas que podem ser monitorados e devem ser acompanhadas.
- Redução de custos diretos de manutenção por acompanhamento constante e verificação do funcionamento de sistemas.

Pinto e Nascif (2012) observam alguns aspectos negativos na realização da manutenção preditiva. O autor destaca a necessidade de uma equipe específica com a finalidade de criar um programa de manutenção e seguir sua rotina a risca, dentro dos prazos estipulados pelo programa.

### **d) Manutenção detectiva**

Com surgimento na década de 90, a manutenção detectiva possui como objetivo principal a detecção de falhas ocultas ou não perceptíveis a operação ou a equipe de manutenção. Qualquer tarefa para verificação de um sistema de proteção se



configura enquanto manutenção detectiva. Identificar falhas ocultas é fundamental para dar confiabilidade em sistemas complexos (PINTO & NASCIF, 2012).

Esta categoria de manutenção surgiu a partir da necessidade do aumento da confiabilidade dos equipamentos. Souza (2008) afirma que trata-se de política e pode ser definida como sendo uma intervenção em sistemas de proteção com o propósito de detectar falhas ocultas ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção.

### 3.4. MANUTENIBILIDADE E A NORMA DE DESEMPENHO

A Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (ASBEA) elaborou em 2015 uma cartilha para arquitetos acerca da aplicação da Norma de Desempenho NBR 15.575/2013 (ASBEA, 2015). Com relação à manutenção de edificações, o Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) traz à luz as ações a serem tomadas pelos arquitetos no momento da realização do projeto.

Fica sob responsabilidade do arquiteto e do coordenador incluir no projeto a indicação das atividades de manutenção necessárias para alcançar a vida útil de projeto, como o prazo de substituição e as operações de manutenções periódicas pertinentes; orientação no Manual de Uso, Operação e Manutenção de cada sistema (ASBEA, 2015).

Com relação ao manual, a ASBEA (ASBEA, 2015) argumenta que devem constar as características gerais de funcionamento dos componentes, aparelhos ou equipamentos constituintes; recomendações gerais para prevenção de falhas e acidentes decorrentes de utilização inadequada; periodicidade, forma de realização e forma de registro de inspeções e manutenções.

Segundo a ABNT (2013), para a manutenção de sistemas estruturais, o manual deve conter a periodicidade, forma de realização e forma de registro das inspeções prediais, bem como das manutenções, suas técnicas, processos, equipamentos, especificação e previsão quantitativa de todos os materiais necessários para suas diferentes modalidades.

Para os sistemas de vedações verticais internas e externas, deve ser mantida sua capacidade funcional durante a vida útil do projeto, desde que submetidos às intervenções periódicas de manutenção. A fim de se validar e facilitar tais ações, algumas premissas devem ser levadas em conta na etapa de projeto. O responsável pelo fornecimento ou execução dos sistemas deve estabelecer a periodicidade, forma de realização e forma de registro de inspeções e manutenções. Além disso, as técnicas, processos, equipamentos, especificação e previsão quantitativa de todos os materiais necessários para as diferentes modalidades de manutenção devem ser descritos e fornecidos, o que se inclui ações de pinturas, tratamentos de fissuras e limpeza. Os sistemas devem, ainda, ser submetidos a manutenções preventivas e, quando necessário, manutenções corretivas e de conservação previstas no manual de operação, uso e manutenção (ABNT, 2013).

No que se refere à manutenção dos sistemas de coberturas, a norma NBR 15.575/2013 estabelece que durante a fase de projeto devem ser previstos meios de acesso, dispositivos de segurança e boas condições ergonômicas visando facilitar as ações de inspeções e manutenções. Devem constar, ainda, em projeto, o prazo de substituição e as operações de manutenções periódicas pertinentes. O Manual de operação, uso e manutenção das coberturas, deve contemplar as instruções práticas para a conservação do sistema. Para tanto, algumas premissas de projeto devem ser levadas em conta no momento da elaboração do manual, tais como: as características gerais de funcionamento dos componentes, aparelhos ou equipamentos constituintes da cobertura, ou que com esta interfiram ou guardem direta relação; as recomendações gerais para prevenção de falhas e acidentes decorrentes de utilização inadequada; a periodicidade, forma de realização e forma de registro de inspeções e manutenções (ABNT, 2013).

Quanto aos sistemas hidrossanitários, estes devem ser projetados de forma a permitir inspeções em função das especificações descritas. Uma vez que a vida útil dos componentes constituintes dos sistemas hidrossanitários encontra-se sujeita às ações do meio ambiente, às características intrínsecas dos materiais e dos solos, estes componentes podem apresentar vida útil menor do que a vida útil de projeto. Dessa forma, devem ser descritos em projeto os prazos de substituições e manutenções periódicas pertinentes. Na fase de projeto devem ser estabelecidas as

condições para acesso, limpeza e manutenção de reservatórios de água enterrados e superiores, casas de bombas, dentre outros. Nos projetos devem conter, ainda, previsões de dispositivos de inspeção nas tubulações de esgoto e de água pluviais, atendendo as normas pertinentes. No que diz respeito ao Manual de operação, uso e manutenção das instalações hidrossanitárias, o fornecedor do sistema, dos elementos ou componentes que compõem a edificação deve especificar todas as condições de uso, operação e manutenção dos sistemas hidrossanitárias, incluindo o “Como Construído” (ABNT, 2013).

O Quadro 8 apresenta os requisitos referentes à manutenibilidade exigidos pela Norma de Desempenho. Os requisitos são dispostos de acordo com as partes que os compreendem e, para cada uma das partes, são descritos os critérios e métodos de avaliação da manutenção predial.

Quadro 8: Manutenibilidade – NBR 15.575/2013.

	CRITÉRIO	MÉTODO DE AVALIAÇÃO
GENERALIDADES	Facilidade ou meios de acesso: o edifício e seus sistemas devem fornecer as condições de acesso para inspeção predial através da instalação de suportes para fixação de andaimes, balancins ou outro meio que possibilite a realização da manutenção.	Análise de projeto: o projeto deve ser adequadamente planejado, de modo a possibilitar os meios que favoreçam as inspeções prediais e a manutenção. A incorporadora ou construtora deve fornecer ao usuário um manual que atenda à ABNT NBR 14037:2011. A gestão da manutenção deve atender à NBR 5674:2012.
ESTRUTURA	Manual de uso, operação e manutenção do sistema estrutural.	Verificação do atendimento dos processos de manutenção especificados em manual.
VEDAÇÕES VERTICAIS	Manual de uso, operação e manutenção dos sistemas de vedações.	Análise do manual de uso, operação e manutenção.
COBERTURAS	Manual de uso, operação e manutenção das coberturas.	Análise do manual de uso, operação e manutenção.
INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	Devem ser previstos dispositivos de inspeção em tubulações de esgoto e águas pluviais nas condições prescritas nas ABNT NBR 8160 e 10844.	Verificação do projeto ou inspeção em protótipo.
	Manual de uso, operação e manutenção das instalações hidrossanitárias: especificar as condições de uso, operação e manutenção, incluindo o “Como Construído”.	Análise do manual de uso, operação e manutenção.

Fonte: ABNT NBR 15.575/2013.

### 3.5. NORMALIZAÇÃO

O uso indevido do imóvel por desinformação do morador tem se configurado como uma das maiores causas de ocorrências de chamadas para manutenção, refletindo em um custo, num período de cinco anos, de 1,5 a 2% do valor da obra, em média (SANTOS, 2003). Segundo Bocchile (2002) *apud* Santos (2003), o manual do proprietário apresenta-se como um elemento fundamental, pois define as responsabilidades do construtor, bem como as informações sobre o correto uso da edificação. Ao fornecer o Manual de Uso, Operação e Manutenção, torna-se possível atribuir as devidas responsabilidades quanto às prováveis ocorrências de reclamações por parte dos usuários, uma vez que o manual estabelece as regras e recomendações de conduta referentes ao uso do imóvel.

Santos (2003) afirma que ao adquirir imóveis de empresas que contam com programas de qualidade em sua estrutura e ainda atendem à demanda do Código de Defesa do Consumidor, o consumidor tem benefícios, uma vez que seu poder de compra é otimizado através da aquisição de um produto com qualidade. O Manual de Uso, Operação e Manutenção auxilia o proprietário/usuário à medida que fornece informações acerca da edificação, como seus detalhes construtivos, bem como realiza explanações acerca das ações de manutenção, conservação e garantias inerentes à habitação.

De acordo com a ABNT (2014) é com base nas informações cedidas pelo manual do proprietário que o usuário será capaz de realizar ou gerenciar as atividades de manutenção de seu imóvel.

De acordo com Santos (2003) a necessidade e a importância do Manual das Edificações podem ser demonstradas pela publicação de normas técnicas específicas sobre o assunto. Para auxiliar na elaboração dos Manuais das Edificações, a ABNT dispõe das normas: NBR 14037 e NBR 5674.

#### **3.5.1. Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos - ABNT NBR 14.037/2014**

A Norma fora publicada em julho do ano 2011, entrando oficialmente em vigor no mês seguinte. Em novembro de 2014 seu conteúdo passou por uma revisão, sendo a versão anterior substituída pela ABNT NBR 14037:2011 Versão Corrigida: 2014 (ABNT, 2014).

Seu objetivo é estabelecer requisitos mínimos para elaboração e apresentação dos conteúdos a serem incluídos no manual de uso, operação e manutenção das edificações, elaborado e entregue pelo construtor e/ou incorporador, conforme legislação vigente (ABNT, 2014).

Observa-se que qualquer produto, do mais simples ao mais sofisticado, do de pequena vida útil ao de longa vida útil, é entregue ao usuário acompanhado por um Manual de uso. Desta forma, o consumidor fica informado da maneira correta de operação, uso e manutenção do bem adquirido. Assim, um bem tão precioso como a unidade habitacional, muitas vezes adquirida uma única vez ao longo de toda uma vida, merece mesmo tratamento. (SANTOS, 2003, p.50)

A norma atua de forma a fornecer diretrizes para a concepção dos manuais das empresas de edificações, contendo as informações necessárias e pertinentes acerca de seus componentes e sistemas, bem como instruções de ações a serem realizadas a fim de prolongar a vida útil do projeto (ABNT, 2014).

Ela estabelece o conteúdo mínimo do Manual das Edificações e indica recomendações para sua elaboração e apresentação. De acordo com a NBR 14.037 (2014) o Manual das Edificações deve reunir todas as informações necessárias para orientar as atividades de operação, uso e manutenção da edificação e objetiva:

- informar aos usuários as características técnicas da edificação construída;
- descrever procedimentos recomendáveis para o melhor aproveitamento da edificação;
- orientar os usuários para a realização das atividades de manutenção;
- prevenir a ocorrência de falhas e acidentes decorrentes de uso inadequado;
- contribuir para o aumento da durabilidade da edificação.

O manual deve contar com uma linguagem simples, de fácil compreensão e acesso para todos os tipos de leitores. Os assuntos explanados em seu conteúdo devem ser

abordados de forma clara, objetiva e lógica, não devendo constar propagandas ou alusões a marcas comerciais. A complexidade de seu conteúdo deve ser compatível com a complexidade da edificação e os itens de maior relevância devem ser destacados através do uso de tabelas, desenhos ou gráficos (NBR 14.037, 2014).

Logo, segundo a ABNT (2014), devem constar, em manual, as seguintes informações:

- Apresentação: contendo dados básicos da empresa construtora bem como do empreendimento;
- Garantias e Assistência Técnica: informações referentes as coberturas de garantias do imóvel, tal qual telefones, correios eletrônicos e endereços de acesso para assistência técnica, horários para contatos e prazos de atendimento de solicitações;
- Memorial Descritivo do Imóvel, contendo dados, informações e especificações pertinentes utilizadas no imóvel;
- Fornecedores de projetos e materiais, informações de fornecedores de materiais de construção utilizados e projetistas responsáveis com os respectivos contatos;
- Operação, uso e limpeza dos sistemas construtivos existentes na edificação;
- Manutenção, com a proposta de plano de manutenção e dados referentes a procedimentos de manutenção do imóvel;
- Informações Complementares: plantas, projetos, croquis, cortes esquemáticos e informações relevantes a edificação.

Ainda assim, é razoável que o manual do proprietário mantenha croquis ou plantas atualizadas de *as built*, para maior facilidade do usuário com suas demandas corriqueiras de manutenção (ABNT, 2014).

### **3.5.2. Manutenção de edificações – requisitos para o sistema de gestão de manutenção – ABNT NBR 5674/2012**

A norma ABNT NBR 5674/2012 datada de julho de 2012 e validada a partir do mês seguinte tem, segundo Mattos Jr. (2015), origem na extinta NB 595/1977 – Manutenção de Edificações, que sofreu alteração em 1980. Seu conteúdo sofreu

alterações em 1999, embora a maior mudança tenha ocorrido somente em 2012, quando passou a tratar com mais ênfase a gestão da manutenção. Suas 25 páginas têm como objetivo definir requisitos relacionados ao gerenciamento da manutenção das edificações. (ABNT, 2012) Assim, essa norma técnica tem como intuito traçar objetivos específicos para a documentação do sistema de gestão da manutenção para edificações.

De acordo com a ABNT (2012), a gestão do sistema de manutenção inclui meios para:

- preservar as características originais da edificação;
- prevenir a perda de desempenho decorrente da degradação dos seus sistemas, elementos ou componentes.

Além disso, a Norma determina que as edificações concebidas anteriormente à data de sua validação, devem se adaptar à mesma, entrando em conformidade com os requisitos estabelecidos ou criar os seus programas de manutenção atendendo ao que fora definido pela norma (ABNT, 2012).

No manual de uso, operação e manutenção deve constar as principais características técnicas da edificação, bem como de seus componentes e sistemas. Além disso, devem estar descritas as melhores práticas de manutenção a serem executadas de forma a aumentar ou preservar a vida útil da edificação. Informações como as possíveis formas de prevenção de falhas e acidentes causados pela utilização inadequada da edificação também devem ser descritos em manual. Mattos Jr. (2015) afirma que outro ponto importante abordado nessa norma é o surgimento de responsáveis pelo processo de manutenção, questão reiterada pela própria norma:

a responsabilidade de manutenção por parte do usuário e a responsabilidade de ceder informações do processo construtivo para manutenção por parte do empreendedor. Nesse processo, são elencadas as figuras incumbidas da execução de serviços de manutenção, seja por parte da equipe de manutenção local, empresa capacitada ou empresa especializada. Isso faz com que o usuário se concentre em contratar a mão de obra correta e necessária para qualquer processo de manutenção para habitações (ABNT, 2012).

Uma vez realizado o serviço de manutenção contratado pelo usuário ou empreendedor, as ações de manutenibilidade executadas devem ser documentadas e, posteriormente, arquivadas, de forma que fiquem registrados os dados referentes à data de execução, tipo de serviço executado, responsável, materiais utilizados e próxima manutenção (MATTOS JR, 2015). De maneira geral, a responsabilidade quanto à manutenção da edificação fica atribuída ao proprietário da edificação, podendo estes terceirizar, ou não, a gestão da manutenção para empresas ou profissionais especializados.

A norma ABNT (2012) define que três agentes podem ser encarregados da manutenção de edificações: a equipe de manutenção local, a empresa capacitada e a empresa especializada. A equipe de manutenção local consiste na prestação de serviços diversos, em que a mão de obra recebe orientação prévia e possui conhecimento de prevenção de riscos e acidentes. A empresa capacitada, por sua vez, se refere a uma empresa, cuja mão de obra deve ser provida de orientação, responsabilidade e capacitação profissional suficiente capaz de realizar os serviços de manutenção. Por último, a empresa especializada consiste na empresa ou profissional liberal que exerça função na qual tenha competência e técnicas específicas (ABNT, 2012).

### 3.6. CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

As ações de manutenção de edificações se configuram enquanto importantes ferramentas na atribuição de qualidade e desempenho destas, bem como são capazes de promover impacto na sua vida útil. Realizar manutenções periódicas em um edifício a fim de conservá-lo, além de conservar seus componentes e sistemas, é não somente valorizar o patrimônio nacional edificado, bem como é contribuir com a sustentabilidade no setor da construção civil. Quando praticadas de maneira bem orientada e correta, as ações de manutenção são capazes de manter ou até prolongar a vida útil de uma edificação e de seus sistemas, uma vez que é capaz de evitar a degradação e a deterioração destes. Para tanto, é necessário que sejam explanados os métodos e ferramentas necessários à prática da manutenção de



forma clara e objetiva no Manual de Uso, Operação e Manutenção entregue ao usuário.

Através do manual, é possível que o responsável pela edificação se oriente acerca das melhores práticas de atuação, dos prazos necessários para a realização da manutenção, além das informações referentes aos sistemas e componentes constituintes do edifício, bem como das características dos materiais aplicados ao mesmo. Dessa forma, é possível que a vida útil da edificação seja mantida ou até prolongada.

## 4. ESTUDOS DE CASO

### 4.1. CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS

Na presente pesquisa foram realizados estudos de caso com quatro empresas. Em um primeiro momento fora efetuada a caracterização de cada empresa, em que constam informações como o ano de início de suas atividades, o seu porte, número médio de funcionários, função do entrevistado dentro da empresa e perfil de atuação. No Quadro 9 são apresentadas as informações obtidas.

Quadro 9 – Caracterização das empresas.

	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Ano de início das atividades	1999	1997	1996	1979
Porte	Grande	Médio	Pequeno	Grande
Numero de funcionários	Aproximadamente, 500	-	10	Aproximadamente, 30 mil
Função do entrevistado	Arquiteto	Arquiteto/ proprietário.	Arquiteto/ proprietário.	Coordenador de obras
Perfil de atuação	Residencial.	Residencial, comercial, industrial, educacional e institucional.	Residencial, comercial, industrial, educacional e institucional.	Residencial, comercial, industrial, educacional e institucional.

Fonte: o autor.

A Empresa A consiste em uma **empresa construtora** atuante no setor imobiliário residencial desde a **incorporação e construção** até a comercialização dos imóveis, com foco em empreendimentos voltados ao programa Minha Casa, Minha Vida do Governo Federal. Sua atuação abrange as cidades de Petrópolis/RJ, Barra do Piraí/RJ, Três Rios/RJ e Paraíba do Sul/RJ. A empresa possui o certificado ISO 9001 desde o ano 2011. O profissional entrevistado é o único arquiteto da organização, cuja atuação consiste na realização dos estudos preliminares de

projetos. Após a aprovação da diretoria e o fechamento dos contratos, o arquiteto atua como coordenador dos demais projetos complementares, que são terceirizados.

A Empresa B consiste em um **escritório de projetos**, em Juiz de Fora/MG, voltado à realização de projetos de arquitetura, com ênfase em edificações habitacionais, comerciais e institucionais. Além disso, a empresa realiza projetos arquitetônicos de empreendimentos Minha Casa, Minha Vida do Governo Federal. No ano 2000/2001, a empresa realizou o processo de obtenção do certificado ISO 9001, embora a certificação não tenha sido obtida por decisão do próprio proprietário. O profissional entrevistado é o arquiteto/proprietário da empresa, além de possuir sociedade com a construtora para qual todos os projetos realizados pelo escritório de arquitetura são encaminhados.

A Empresa C consiste em um **escritório de projetos** voltado à realização de projetos de arquitetura na cidade de Juiz de Fora/MG, com ênfase em arquitetura residencial e comercial, embora atue também na realização de projetos educacionais e institucionais. A empresa realizou o processo de obtenção do certificado ISO 9001, embora a certificação não tenha sido obtida.

A Empresa D, **incorporadora e construtora**, de atuação em território nacional, possui sede em diversas cidades brasileiras, assim como em Juiz de Fora/MG. Sua ênfase de atuação consiste em empreendimentos residenciais e possui o selo ISO 14001, bem como é reconhecida pelo PBQP-H. A Empresa D forneceu o documento interno em que constam lacunas de preenchimento relativas à estanqueidade, conforto acústico, conforto térmico, conforto tátil e antropodinâmico, segurança estrutural, segurança contra incêndio, segurança no uso e na operação, durabilidade, manutenibilidade e impacto ambiental. Além disso, ao final do empreendimento entregue, a empresa terceiriza um perito responsável pela verificação final dos requisitos e realização de um laudo de verificação através de fotografias, anotações de melhorias e outro modelo de *checklist*, denominado “Assistência Técnica”. A partir desse laudo realizado a empresa executa as

alterações necessárias e depois o próprio perito realiza a entrega do empreendimento para o síndico.

## 4.2. RESULTADOS E ANÁLISES

Em um segundo momento, fora aplicado o questionário elaborado, dividido em temas:

- Conhecimento acerca da Norma de Desempenho
- Adesão à Norma de Desempenho
- Impacto da Norma de Desempenho
- Processo de projeto
- Manutenção de edificações e o Manual de Uso, Operação e Manutenção.

### 4.2.1. Empresa A

#### a) Conhecimento acerca da Norma de Desempenho

A partir dos resultados obtidos na entrevista realizada pode-se concluir que embora a empresa não possua total conhecimento técnico específico da Norma, ou seja, o que fazer ou como fazer para aplica-la, esta possui conhecimento acerca de sua existência e conteúdo. Foram identificadas lacunas no que tange ao atendimento da Norma de Desempenho como um todo, uma vez que sua ações projetuais ocorrem de maneira pontual, em questões específicas.

#### b) Adesão à Norma de Desempenho

A adesão à Norma de Desempenho ocorreu parcialmente. O processo se iniciou através da conscientização da empresa em relação ao atendimento das regras, cada vez mais rigorosas e benéficas tanto para a construtora quanto para o cliente final. A empresa realizou buscas por palestras físicas, online, e consultorias no SEBRAE – Três Rios. Com relação à consulta à Norma na realização de projetos, o arquiteto declarou que depende da etapa em que o projeto se encontra. Até o projeto legal, a empresa segue apenas as leis municipais. Contudo, na etapa referente ao projeto executivo todo o trabalho da arquitetura e dos complementares já seguem as regras atuais.

### **c) Impacto da Norma de Desempenho**

Verificou-se que os projetos ficaram mais complexos e, ao mesmo tempo, a execução passou a seguir um padrão, o que agiliza a obra e aperfeiçoa seu resultado. Com relação às mudanças e dificuldades enfrentadas no processo de gestão, compatibilização e entrega dos projetos, verificou-se que, uma vez que os proprietários da empresa não estavam acostumados a custear esse trabalho, a maior dificuldade foi referente à conscientização dos mesmos acerca da necessidade de compatibilização dos projetos terceirizados, de que é um trabalho caro, e que leva tempo para ficar pronto.

Quando perguntado se acredita que a Norma atue de forma a atribuir mais qualidade aos projetos, de maneira honesta, o profissional respondeu negativamente. A compatibilização surgiu na empresa por que esta estava cansada de exceder os gastos em compra excessiva de materiais, e de surpresas em obras, sendo impossível confiar em orçamentos sem projetos sérios. Segundo o arquiteto, a Norma é e será a principal arma do consumidor, que vem recebendo muitos imóveis abaixo do nível aceitável, durante o *boom* da construção civil da última década.

Vale ressaltar que, uma vez atendidos os requisitos impostos pela Norma de Desempenho, de acordo com a literatura consultada, os projetos passam a ter mais qualidade e desempenho.

### **d) Processo de Projeto**

A empresa conta com uma abordagem colaborativa de profissionais de diferentes áreas a fim de abarcar as exigências da Norma, em que os complementares de projetos são terceirizados. Além disso, todos eles seguem a Norma de Desempenho.

Desde 2013, estes projetos passaram a ser compatibilizados de forma a promover a integração entre eles. Anteriormente esse processo não era realizado e todas as questões eram solucionadas em canteiro de obra, como é comum ainda na construção civil brasileira, segundo o entrevistado. Atualmente, a empresa não inicia nenhuma obra sem, antes, realizar um exaustivo processo de compatibilização dos projetos. Após a legalização do projeto perante órgãos públicos, é encomendado um

anteprojeto. Durante esse processo, são definidos os parceiros especialistas, e todos utilizam o anteprojeto como matriz para comporem os desenhos de suas respectivas áreas. Em paralelo, uma corrente de *e-mails* acompanha o trabalho, assim como reuniões semanais de compatibilização.

A gestão desses projetos parte do arquiteto, que atua como um compatibilizador, nas suas palavras como um *hub*<sup>1</sup>, um ponto de encontro entre todos os trabalhos de outros profissionais. Para que se realize a entrega desses projetos para a obra, estes são muito bem numerados e organizados. Segundo o arquiteto, a empresa encara de maneira muito séria a versão do desenho, uma vez que uma planta desatualizada pode ser muito perigosa. Então, a cada dois meses estes projetos/desenhos são revisados na obra, a fim de conferir se não existem plantas perdidas ou sujas que necessitem de reimpressão. Alguns engenheiros optam por guardar os projetos em caixas, embora o entrevistado esteja despendendo forças para que esse método mude para “cabides” que, segundo ele, são a melhor opção, já que tornam os desenhos mais acessíveis para os outros profissionais e empreiteiros terceirizados.

Referente às mudanças observadas no processo de projeto após a promulgação da Norma, com relação aos projetos arquitetônicos, as mudanças mais observadas foram referentes à espessura de laje, parede e especificação de esquadrias, louças, metais e revestimentos melhores do que antes eram exigidos. Contudo, o cumprimento das exigências não interfere no exercício projetual do profissional, já que a Norma de Desempenho é apenas mais uma norma a ser seguida, segundo o arquiteto. A partir das mudanças em processo de projeto descritas pelo profissional entrevistado, observa-se que o atendimento à Norma ocorre de maneira pontual, em questões específicas de projeto.

A empresa não realiza um *checklist* ao longo do processo de projeto a fim de verificar o cumprimento dos requisitos estabelecidos pela Norma, embora seja realizada uma verificação final do cumprimento dos requisitos, uma vez que a empresa possui o Selo ISO 9001. O fato de a empresa não realizar *checklist*

---

<sup>1</sup> Centro ou parte principal de algo onde existe grande atividade. (Fonte: <http://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/hub>, 2016).

corroborar com o não atendimento total da Norma de Desempenho, uma vez que este é uma exigência trazida pela Norma.

#### **e) Manutenção de edificações e o Manual de Uso, Operação e Manutenção**

Os profissionais responsáveis pelos projetos são instruídos a projetarem levando em consideração a questão da manutenção, embora a empresa sempre considere a questão custo/benefício. Logo, segundo o profissional, este não pode ser um processo caro, uma vez que o preço dos imóveis é tabelado e qualquer erro tira o lucro da empresa. Contudo, uma vez que a manutenção consiste em um dos principais elementos atribuidores de desempenho para a edificação podendo, inclusive, aumentar sua vida útil, esta deveria ser levada em consideração em sua plenitude, sem impedimentos de quaisquer naturezas. Não obstante, trata-se de uma exigência obrigatória.

Referente ao projeto e à manutenção do sistema estrutural das edificações, uma vez que a edificação fora entregue para os proprietários é mantido um envolvimento menor com o empreendimento. A atuação da empresa ocorre apenas quando acontece alguma coisa. Os sistemas de cobertura são projetados de acordo com as exigências da Norma relativas à manutenção. Contudo, sob o ponto de vista do entrevistado isso é um erro, uma vez que a Norma ainda não exige uma garantia maior do que cinco anos e muitos fornecedores então oferecem coberturas e vedações que só resistem a esse exato período de tempo. Então, essa responsabilidade acaba recaindo na mão do condomínio, o que deveria acabar. A partir dessa afirmativa, pode-se apontar uma incoerência entre o que fora afirmado pelo entrevistado e o conteúdo da Norma, uma vez que para sistemas de cobertura a Norma estabelece uma vida útil mínima maior ou igual a vinte anos.

Os sistemas de vedações verticais internas e externas, bem como as instalações hidrossanitárias são projetados de acordo com as exigências da Norma relativas à manutenção. Além disso, uma vez que a empresa trabalha com imóveis financiados pela Caixa Econômica Federal é necessário que os requisitos sejam cumpridos mesmo que ainda não se tratem de exigências do órgão.

Verificou-se que as ações de projeto relativas à Norma de Desempenho não são documentadas para fins de elaboração de Manual de Uso, Operação e Manutenção.

Contudo, são desenvolvidos dois manuais: do síndico e do proprietário, cujos conteúdos contêm orientações acerca das ações de manutenção dos sistemas que compõem as edificações. Estes manuais são fornecidos no momento da entrega da edificação.

#### **4.2.2. Empresa B**

##### **a) Conhecimento acerca da Norma de Desempenho**

A partir dos resultados obtidos na entrevista realizada pode-se concluir que embora a empresa não possua total conhecimento técnico específico da Norma, ou seja, o que fazer ou como fazer para aplica-la, esta possui conhecimento acerca de sua existência e conteúdo. Foram identificadas lacunas no que tange ao atendimento da Norma de Desempenho como um todo, uma vez que sua ações projetuais ocorrem de maneira pontual, em questões específicas.

##### **b) Adesão à Norma de Desempenho**

A adesão à NBR 15.575/2013 ocorreu de maneira natural, uma vez que, segundo o entrevistado, em 2011 a empresa já havia iniciado seus estudos acerca da mesma. A adesão se tornou ainda mais facilitada em função da frequência constante dos profissionais da empresa no ambiente da construção civil, bem como no Encontro Nacional da Indústria da Construção, onde a Norma foi largamente discutida. Dessa forma, em 2013 a empresa já estava preparada para a adesão à Norma, bem como já possuía conhecimento sobre ela, uma vez que os projetos que fossem entrar na prefeitura tinham que contemplá-la. De 2013 em diante, ocorreu uma adequação final dentro da Norma e de seus detalhes. Sendo assim, a consulta à Norma de Desempenho para fins de realização de projetos é realizada com frequência, uma vez que esta já se tornou prática da empresa.

Contudo, sob o ponto de vista do entrevistado, outras empresas estão sentindo mais o surgimento da Norma, uma vez que não possuem conhecimento de por onde começar o processo de adesão à mesma.

##### **c) Impacto da Norma de Desempenho**



A empresa não sofreu grande impacto no que diz respeito ao surgimento da Norma de Desempenho. Verificou-se que o maior impacto aconteceu quando a empresa realizou o Programa de Qualidade Total, o ISO 9001, no ano 2000/2001, uma vez que para a arquitetura, segundo o entrevistado, a ISO 9001 engessa o exercício projetual, motivo pelo qual a empresa realizou todo o curso e não obteve a certificação. Contudo, em termos de administração foi um processo válido, já que no setor da construção civil existem muitos formulários e requerimentos necessários para um projeto, mas que demandam um tempo muito grande que poderia ser empregado no exercício projetual. Logo, a empresa adaptou a ISO 9001 à sua realidade, em que a organização do projeto com relação aos cronogramas e demais documentos foi de grande ajuda frente ao surgimento da NBR 15.575/2013. Documentos estes que, segundo o arquiteto, estão contribuindo com a regularização do projeto para a construtora por se tratarem de documentos oficiais para esta, já que os projetos são modificados diariamente. Este processo proporcionou uma maior organização, uma vez que existe o controle do que está sendo realizado e das modificações de projeto.

De acordo com o entrevistado, até os dias de hoje são observados problemas das obras que são observados há cerca de 20 anos e ainda não foram corrigidos. Por isso, o surgimento da Norma de Desempenho atua de forma a atribuir mais qualidade aos projetos e promove maior controle dos mesmos, o que se reflete em grandes benefícios para os usuários. Independente de possuir conhecimento técnico acerca da Norma de Desempenho, a real sensação é de que o usuário está recebendo um apartamento mais confortável. Não se observa mais com tanta frequência a existência de problemas que, anteriormente à Norma, eram corriqueiramente observados, como conforto acústico, umidade, conforto térmico, entre outros. Caso exista a falha projetual ou de execução, o cliente está salvaguardado, já que ele possui respaldo judicial. Além disso, trata-se de uma ferramenta de proteção para os profissionais, arquitetos e construtoras, não somente para os clientes.

O arquiteto tem que ter consciência do que está produzindo e deve ter noção científica do que está sendo produzido. Os riscos são muito altos, assim como as responsabilidades. Em uma cobertura ou terraço, se o projeto é enviado à

construtora sem orientação de contratação de um engenheiro responsável por detalhar impermeabilização, é função do arquiteto a realização desse detalhamento.

Caso o detalhamento não seja feito e o aviso não tenha sido enviado à construtora, a responsabilidade recai sobre a arquitetura. São detalhes de projeto arquitetônico, como é a calha, como as telhas se posicionam, os detalhes têm que estar devidamente especificados em projeto arquitetônico. Caso o arquiteto não possua condições de realizar algum tipo de detalhamento ou processo que é exigido na Norma, dos itens que são descritos como responsabilidades do arquiteto, este deve realizar a contratação de terceiros, indicar algum profissional ou solicitar ao proprietário da obra que contrate alguém indicado para o serviço, registrando tudo por escrito. O risco, para o arquiteto, sempre existiu, o que se verifica atualmente é uma cobrança mais real em cima das responsabilidades do profissional.

Segundo o entrevistado, a arquitetura foi a disciplina que mais sofreu com a Norma de Desempenho, em função da falta de investimento em conhecimento técnico dos profissionais em detalhamento construtivo, controle de temperatura e outras questões. Por ter se tornado um curso voltado à área de ciências humanas, o arquiteto perde muito em técnica, o obrigando a contratar profissionais técnicos para trabalhar em escritório realizando tarefas que o próprio arquiteto não é capaz de realizar, como impermeabilização, projeto elétrico e estrutural. Muitas vezes ocorrem situações, por exemplo, em que o arquiteto desenha, sem conhecimento, projetos que necessitem de estrutura metálica. É importante que o arquiteto possua um mínimo de conhecimento acerca dos vãos, volumes, alturas de vigas.

O grande receio observado por parte das construtoras é com relação ao custo da obra. Contudo, a Norma de Desempenho trouxe, de acordo com o arquiteto, a necessidade de se investir em questões que antes não tinham investimento, o que gera um gasto maior. No cenário anterior os custos eram mais baixos por que as questões eram tratadas de maneira indevida, agora serão tratadas de maneira correta. A falta de controle por parte das construtoras, no pós obra, é visível. Atualmente, os profissionais do setor estão regularizados, principalmente os arquitetos.

Com relação ao valor dos projetos, este é relativo ao custo do escritório, então existe uma carga horária investida em projeto. Para que se consiga criar um padrão de qualidade, existe uma carga horária que envolve os profissionais que trabalham no escritório, com administração, condomínio e todos os custos envolvidos no processo. Existe uma tabela a ser praticada, embora os valores descritos não traduzam a realidade de mercado. Com a Norma de Desempenho a conscientização de que os valores praticados em tabela cobrem os custos do projeto arquitetônico e demais projetos adjacentes será aumentada.

Referente à incidência de reclamações por parte de compradores de residências, a maior frequência de reclamações é relativa à cobertura (infiltrações, calhas, telhados), que corresponde a 90% das reclamações prediais e as demais reclamações referentes aos equipamentos, principalmente de ambientes molhados, como torneiras e vasos sanitários. No segundo caso, a falha encontra-se na origem, na indústria fornecedora do equipamento, em que consta a garantia do produto, salvaguardando a construtora. Outro problema frequentemente observado, por exemplo, é o revestimento cerâmico de piso que sempre se solta, em função dos problemas de estrutura e assentamento, não em função da qualidade da cerâmica utilizada pela empresa, embora às vezes a utilização de cerâmica de menor preço e qualidade, com muita porosidade, acarrete em problemas futuros.

#### **d) Processo de Projeto**

Uma vez que a Norma de Desempenho já era prática da empresa antes de sua validação, o que a Norma traz como requisitos para os arquitetos já eram práticas usuais da empresa, embora não fosse cobrado. A princípio a empresa imaginou que o número de clientes do escritório ia aumentar, uma vez que se trata de uma das poucas empresas na cidade que segue, de fato, a Norma. O que se observa é que alguns escritórios de arquitetura estão encarando a Norma de maneira muito superficial, como se as mudanças demandadas por ela se referissem somente à especificação de materiais, por exemplo. Falta credibilidade por parte de alguns escritórios de arquitetura. O arquiteto precisa de respaldo científico nas suas atividades, sem o qual o profissional corre o mesmo risco que os calculistas.

A empresa realiza uma abordagem colaborativa de profissionais de diferentes áreas, prática adotada após o surgimento da Norma de Desempenho. No pós obra, por exemplo, não era possível que a empresa questionasse o engenheiro responsável acerca das dificuldades e dos problemas de projeto enfrentados na fase de execução da obra. Muitas vezes os arquitetos projetam elementos ou componentes que os engenheiros têm dificuldades em executar, já que os arquitetos não possuem conhecimento da facilidade e da viabilidade de execução. Sempre houve falta de diálogo entre o responsável pela obra e o escritório de arquitetura e, atualmente, depende-se um esforço maior para a realização de reuniões de pós obra, embora sejam eventos raros.

Com relação ao estudo preliminar de projeto de arquitetura, atualmente a empresa realiza uma reunião, antes da fase de prefeitura, com o cliente, para identificar e traçar o programa arquitetônico e, posteriormente, juntar a equipe para as discussões acerca do projeto. Essas reuniões com a equipe fechada contribuem muito para evitar a contratação de profissionais não adequados, apenas por questões sócio afetivas. A empresa possui uma equipe terceirizada, além de possuir outras opções, caso o profissional ou a empresa pretendida no primeiro momento não esteja disponível. Então, a empresa trabalha com certos profissionais mesmo antes de a construtora contratar o terreno, para a realização dos laudos pertinentes. O mesmo ocorre para os estudos de arquitetura, em que os profissionais vêm até a empresa para buscar soluções viáveis de arquitetura para resolver algumas questões. A mesma situação ocorre com o engenheiro calculista, por exemplo, em que o profissional vai ao terreno, avalia o solo, as fundações e apresenta uma análise do terreno para a construtora, viabilizando ou inviabilizando a compra do terreno.

A empresa realiza a compatibilização dos projetos complementares terceirizados de forma a promover interação entre eles. Segundo o arquiteto, a arquitetura assumiu o papel que, de fato, tem que ter: a arquitetura faz ou o gerenciamento de projetos faz. O cliente pode optar por contratar uma empresa para realizar todas as compatibilizações ou deixar sobre encargo do próprio escritório de arquitetura, o que é mais adequado. Na empresa optou-se por realizar a compatibilização dentro do projeto de arquitetura, o que promove mais agilidade no processo, já que a empresa

já possui o projeto e regê-lo se torna uma atividade mais simples. Contudo, outros projetos como o projeto estrutural, por exemplo, por se tratar de uma cadeira em que muita técnica é exigida, os profissionais responsáveis já atendiam basicamente à Norma inteira, ou seja, o calculista deve seguir tudo o que é exigido pela Norma, dentro das normas técnicas brasileiras.

Referente ao gerenciamento de projetos, a empresa de arquitetura é contratada pelo cliente e quando o cliente não deixa a encargo do escritório de arquitetura a contratação dos profissionais dos projetos complementares, a contratação desses profissionais fica a encargo do cliente, embora a empresa indique os mais adequados.

Contudo, segundo o arquiteto, o ideal é que uma empresa de gerenciamento seja contratada para o todo, desde a escolha do terreno, a contratação do calculista, do arquiteto e dos demais profissionais. Sendo assim, fica sob responsabilidade da empresa de gerenciamento fornecer ao cliente as avaliações de custos, a fim de eliminar a escolha do cliente pelos profissionais de menor preço, mas priorizando pela qualidade do serviço e pelo que o arquiteto é capaz de proporcionar. Nos escritórios de arquitetura, em que a contratação dos profissionais de projetos complementares fica sob responsabilidade do cliente, muitas vezes se opta por profissionais que irão gerar o menor custo.

Referente à entrega dos projetos para a obra, quando o cliente não contrata uma empresa de gerenciamento de projetos, todos os projetos passam pela empresa de arquitetura e fica sob responsabilidade da construtora o controle dos projetos complementares. Quando é solicitado pela construtora, o controle é realizado pela empresa de arquitetura, mas a compatibilização dos projetos fica sob responsabilidade do setor de arquitetura, sempre. Para tanto, a empresa desenvolveu um sistema próprio, em que são utilizadas nomenclaturas por iniciais para anteprojeto, projeto legal e projeto executivo, no carimbo de projeto. As muitas modificações que ocorrem até o projeto executivo são registradas através de siglas, identificando as revisões pelas quais cada etapa passou. Mesmo após a obra já iniciada, os projetos que estão em processo de compatibilização não se encaminham, por isso é importante que haja esse tipo de controle. Segundo o entrevistado, nas fases de compatibilização são realizadas muitas modificações.

Verificou-se que a empresa possui um *checklist*, sugerido pelo SEBRAE, como ferramenta de maior organização, embora este não seja praticado no seu formato convencional. Foi criado pela empresa um procedimento, principalmente no que tange à comunicação entre o escritório, a construtora e o cliente. Existe todo um controle de envio de projetos, de compatibilização desses projetos, em que todas as informações também são registradas em ata de reunião, o que facilitou significativamente o processo. Contudo, o controle é realizado de forma natural, sem que haja o engessamento da arquitetura, não através de uma planilha para indicar os requisitos exigidos pela norma, mas em uma planilha própria registrada em uma folha A3 contendo o projeto reduzido. Nesta folha, são anotadas todas as informações necessárias relativas a cada cômodo, suas indicações, os aspectos mais relevantes das reuniões, tudo documentado em desenho. Posteriormente, é enviada uma cópia desse A3 digitalizado para o cliente, se configurando enquanto uma ata de reunião, um *checklist*, embora não seja um ata tradicional. Dessa forma, a compatibilização de projetos acontece de maneira muito mais prática. A empresa considera o arquivo eletrônico como um documento, em que, uma vez enviado, tem a possibilidade de um maior controle.

Com relação à especificação de materiais, o entrevistado afirmou que é função do arquiteto ter o conhecimento acerca do material a ser aplicado na edificação, mesmo que não seja responsável pelo produto, em si, já que este vem da indústria. Caso a cerâmica solte do piso e a empresa não tenha enviado o certificado com as características técnicas, a responsabilidade recai sobre o arquiteto, uma vez que fora ele quem realizou a especificação. Segundo o entrevistado, em situações como esta, em que é demandado tratamento judicial, diversos arquitetos serão penalizados por não terem conhecimento de como realizar especificação de materiais de forma correta.

Na empresa foi criado um padrão de especificação contendo as informações fundamentais que devem constar em projeto, como a exemplo de revestimento de piso, a resistência do material, se é antiderrapante, se é fosco, se tem brilho, o grau de absorção de água, dentre outras características. Pode-se, ou não, acrescentar uma marca específica como referência. Contudo, o cliente ou a construtora pode

optar ou não por comprar a marca sugerida, desde que siga as especificações técnicas realizadas.

O arquiteto deve, ainda, ser capaz de chegar ao canteiro de obras e discutir com o engenheiro, avaliar uma fissura, por exemplo. É importante que o arquiteto tenha esse controle, uma vez que ele mexe com obra, ele cria. Um conhecimento mínimo de engenharia é fundamental ao se projetar uma residência. A arquitetura deve raciocinar como indústria, não somente como arte e criatividade. Existe toda uma indústria por trás que, infelizmente, não está acompanhando o setor em termos de qualidade, não há controle da Norma de Desempenho. A Norma de Desempenho veio para ajudar os profissionais do setor da construção civil. Os processos e projetos ficam muito mais detalhados e a possibilidade de fugir do que fora especificado não existe, sem que haja penalidade. Contudo, ainda não existe uma forma de penalização específica voltada ao não cumprimento dos requisitos estabelecidos pela Norma de Desempenho. Isto se dará mediante demanda do cliente.

Além disso, é importante que as construtoras tenham a política de seguir a Norma, não somente o arquiteto, para não haver a necessidade de imposições por parte do profissional de arquitetura. O que acontece hoje, de fato, é que a construtora tem que realizar seu exercício exatamente da forma como fora descrito, em projeto, pelo arquiteto. Por exemplo, se o arquiteto realiza o detalhamento de uma manta de impermeabilização para um projeto de cobertura, o que é função do profissional de arquitetura, a construtora tem que executar da forma exata como está no projeto. Nesse ponto, para o arquiteto a norma foi extremamente benéfica. Caso a construtora não execute, o projeto vai da mesma maneira. Para o arquiteto, isso somou muito, uma vez que parou com o hábito de as construtoras passarem à frente, a responsabilidade do arquiteto agora é muito maior do que antes da validação da Norma. Por isso, a documentação deve ser muito bem estruturada entre o arquiteto, o proprietário da obra e a construtora, para que haja segurança para os envolvidos.

Com relação às dificuldades enfrentadas no processo de projeto frente ao surgimento da Norma de Desempenho, segundo o arquiteto, as dificuldades se apresentam enquanto questões não solucionadas. Cabe ao arquiteto realizar

prevenções, enxergar o que vai acontecer ao final do processo e considerar a logística do que pode acontecer após o projeto entregue, inclusive para realizar o processo de criação projetual. Em uma situação ideal, o arquiteto deve ter conhecimento acerca da equipe com a qual vai trabalhar, uma vez que muitas questões surgem em função das diferentes capacidades de diferentes profissionais. Em função disso, é fundamental e de extrema importância a escolha dos profissionais, da equipe, além do cliente para o qual se irá projetar.

Com o surgimento da Norma de Desempenho, o panorama foi modificado, agora a arquitetura é “imexível”, só pode ser modificada perante autorização do dono da obra, caso os custos de projeto estejam além do previsto ou as expectativas com relação ao projeto não tenham sido contempladas. De acordo com o profissional, frente a essa situação, cabe ao arquiteto analisar se é interessante ou não ter esse cliente, embora o ideal seja tê-lo, seja procurar sempre atender aos desejos do cliente. O arquiteto e demais profissionais trabalham dentro dos limites de valores dos clientes, com planilhas detalhadas, logo tudo o que acontece em reuniões, principalmente as margens de custos com as quais o arquiteto pode trabalhar, é registrado em ata de reunião. Quando se trata de um valor fixo, sem a possibilidade de ajuste em nada, o gerenciamento de obra se faz necessário.

Referente à abordagem colaborativa de profissionais especializados, esses especialistas são encarados como os melhores amigos dos arquitetos, independente dos custos que demandam, segundo o entrevistado. Fachadas, por exemplo, refletem os maiores incidentes de problemas em obra e, uma vez que acontecem os problemas, os especialistas se mostram necessários. A economia, depois de analisados os custos do pós obra, não se justifica, ainda mais em função da garantia fornecida pela construtora atualmente, de 50 anos, anteriormente de 5 ou 10 anos. Os custos mudam, principalmente com o surgimento da Norma de Desempenho, em que os valores são outros e a demanda por mais serviços é maior.

Sobre o controle de orçamento em projeto e em canteiro de obra, muitas vezes as margens de custos bem definidas demandam soluções diferenciadas e a necessidade por um maior controle determina o método construtivo a ser utilizado. Quando se tem uma construção industrializada, como o *steel frame*, o pré moldado, a construção protendida e até mesmo a alvenaria estrutural, se tem um controle



maior, uma vez que além de industrializado, a mão de obra ainda é mais especializada. Essa situação permite esquivar-se da mão de obra tradicionalmente utilizada que não possui um nível técnico. Dado o nível de detalhamento requerido, além de outros fatores, muitas vezes o projeto referente a métodos construtivos industrializados demanda mais gastos. Contudo, o controle das etapas construtivas permite uma maior economia no custo global da edificação.

Realiza-se uma planilha real da obra dentro dos custos de mercado, cuja responsabilidade é do próprio cliente a partir do momento em que lhe for entregue. Observa-se que o cliente, muitas vezes, opta por acompanhar essa planilha, em detrimento de contratar um engenheiro para realizar a supervisão da obra, visando à economia de gastos. Os desperdícios sofridos pela perda de materiais, lixo, entre outros fatores, acarretam em custos significativamente maiores, muitas vezes referentes ao dobro do preço inicial previsto. Já na construção industrializada, a margem de erro fica entre 1% e 5%. São pouquíssimos erros e quase zero de lixo, uma vez que os componentes já vêm prontos de fábrica.

#### **e) Manutenção de edificações e o Manual de Uso, Operação e Manutenção**

As questões que envolvem a arquitetura são previstas em projeto para a manutenção da edificação. É função do arquiteto prever meios para a realização da manutenção e criar problemáticas a serem solucionadas. A beleza da arquitetura é apenas um conceito imposto, contudo cabe dosar a estética de forma a atender, com equilíbrio, as necessidades projetuais e os desejos do cliente.

Com relação aos requisitos referentes à manutenção impostos pela Norma de Desempenho para o sistema estrutural, instalações hidrossanitárias, coberturas, sistemas de pisos e vedações, apenas os requisitos que envolvem soluções arquitetônicas são pensados levando em consideração as exigências da Norma. O caimento de piso, por exemplo, deve ser indicado em projeto de acordo com o mínimo exigido pela Norma. Assim como a cobertura, em que o arquiteto deve pensar em seus componentes em função da Norma.

Verificou-se que a empresa incentiva os profissionais dos projetos terceirizados a pensarem na questão da manutenção através de opiniões, principalmente na parte de instalações de água pluvial, tubos de queda, pontos de iluminação, entre outros.

Os profissionais dos projetos complementares recebem o projeto arquitetônico da maneira mais completa possível para a realização desses projetos.

Verificou-se que o manual do proprietário está em processo de criação na empresa, inclusive para agilizar o processo para a construtora, já que diversas informações de manual partem do projeto de arquitetura. Logo, a empresa antecipa ações como o envio dos desenhos das vistas das paredes, contendo as informações de localização de tubulações, informações sobre onde é permitido fazer perfuração, dentre outras, tudo especificado e detalhado nas vistas do projeto. Por isso, um projeto de arquitetura que, anteriormente ficava entre 3,5% e 5% do valor da obra, atualmente, com a Norma de Desempenho, aumentou de 20 a 30%, em função do número de desenhos que são obrigatórios. Na construção civil, por sua vez, o aumento do custo do apartamento foi de, em média, 10%.

As instruções relativas às ações de manutenção são especificadas em manual, no que tange aos projetos de arquitetura. As questões levantadas para o projeto arquitetônico devem ser indicadas em manual, como o caso da manutenção de coberturas. Atualmente, devem constar em projeto arquitetônico as vistas de banheiro, contendo indicação das paredes hidráulicas, indicação da região onde há possibilidade de tubulação e regiões onde podem ser instalados os equipamentos, como papeleira, toalheiro, entre outros. Entretanto, a responsabilidade pela elaboração do manual é da construtora e/ou incorporadora e não da empresa de arquitetura. A partir do processo descrito pelo profissional, entende-se que a empresa atua de forma colaborativa, visando facilitar a elaboração do manual.

### **4.2.3. Empresa C**

#### **a) Conhecimento acerca da Norma de Desempenho**

A partir dos resultados obtidos na entrevista realizada, pôde-se constatar que a Empresa C não possui conhecimento claro acerca do conteúdo da Norma de Desempenho, bem como da obrigatoriedade de cumprimento dos seus requisitos, embora tenha conhecimento de sua existência. Evidenciou-se a ausência de clareza no que tange à Norma de Desempenho e as demais normas vigentes voltadas ao setor da construção civil.

## **b) Adesão à Norma de Desempenho**

Com relação ao processo de adesão à Norma de Desempenho, segundo o entrevistado, como a Norma é mais exigida para os projetos imobiliários, a empresa ainda não teve tantas exigências, uma vez que não está inserida no mercado imobiliário, como nos projetos que são financiados pela Caixa Econômica Federal. Contudo, por se tratar de uma Norma em vigor em âmbito nacional, esta deve ser contemplada independente do caráter de financiamento e mercado em que a empresa está inserida. Atualmente, a empresa está realizando os primeiros projetos do programa Minha Casa, Minha Vida, projetos de habitação popular em que a Norma de Desempenho é exigida. Mas estes, de acordo com o arquiteto, estão sendo desenvolvidos pela construtora ou pela empresa de instalações e de estruturas. Sendo assim, a empresa realiza a contratação do projeto de estruturas e a empresa terceirizada executa o todo o sistema de laje e de estrutura com base nos requisitos estabelecidos pela Norma, como a questão do piso antirruído, as dimensões mínimas, conforto térmico. Além disso, as construtoras já possuem conhecimento acerca de suas obrigações diante da questão do PROCON e de outros órgãos fiscalizadores. Vale ressaltar que a Norma estabelece, como fora anteriormente descrito no Capítulo 2, responsabilidades para os intervenientes, em que o arquiteto está inserido, não ficando somente a encargo da construtora o cumprimento das exigências estabelecidas.

Nos projetos, o principal processo de sistema de controle de normalização que foi realizado no escritório, foi o processo de padronização dos projetos pelo sistema ISO 9001, embora este não seja mantido integralmente, por ser bastante trabalhoso. A certificação não foi obtida em virtude de seu alto custo, curta duração e não ser determinante para o tipo de atividade praticada pelo escritório, embora a empresa tenha conseguido a aprovação e realizado as auditorias necessárias. Os auditores realizaram a condução do nosso processo, mas não a certificação em si, apesar de ser fundamental para alguns setores da construção, como licitação de obras públicas. A certificação ISO 9001 apresenta alta burocracia, que demandaria a contratação de mais funcionários, além de ser um engessador da arquitetura.

É importante saber usar o que é prático e fundamental, como os *checklists* que não permitem a existência de erros em projetos, como banheiro sem ralo e outras coisas que acontecem. É fundamental manter o *checklist*, uma sistemática de produção, o processo pra poder chegar até o projeto final, mas sem tantos controles excessivos, engessadores e caros, que envolveriam mais pessoas.

### **c) Impacto da Norma de Desempenho**

O impacto no processo de projeto depende da Norma, segundo o arquiteto entrevistado. Com relação à prefeitura, o impacto é grande, uma vez que ela define o projeto desde o princípio. A norma do corpo de bombeiros também interfere bastante, de acordo com a natureza do projeto. Com relação aos requisitos da Norma quanto à acústica e ao desempenho térmico, estes impactam mais na questão do custo final da obra e menos no projeto, porque se tratam somente de soluções arquitetônicas. É possível se optar por uma laje simples ou uma laje protegida, trabalhando adequadamente as normas pertinentes. A escolha pode impactar um pouco o custo final da obra, uma vez que pode exigir mais materiais, mão de obra especializada, mas isso impacta pouco o processo de projeto. Os requisitos de acústica, por outro lado, promovem um grande impacto, embora este seja essencial. Em um projeto de casa noturna, por exemplo, as normas vigentes de isolamento acústico fazem o projeto ficar todo encapsulado, condicionado a diversos sistemas e premissas.

### **d) Processo de Projeto**

O cumprimento das exigências interfere no exercício projetual do profissional já que o profissional deve partir dessas exigências para projetar. De acordo com o entrevistado, mesmo o processo de aprovação da prefeitura, que não é a Norma de Desempenho, define muito do seu projeto antes mesmo dele começar. Além da prefeitura tem o corpo de bombeiros que também demanda outras premissas de projeto e limitam o anteprojeto. São diversas normas às quais as empresas têm que se submeter, não só a Norma de Desempenho, mas normas relativas ao meio ambiente, patrimônio histórico, corpo de bombeiros, prefeitura. Uma vez que o projeto é financiado pela CEF, têm-se outros projetos para executar, envolvendo orçamentos, planilhas, memoriais.

Com relação à abordagem colaborativa de outros profissionais, grande parte dos projetos complementares terceirizados é contratada em Juiz de Fora, como os responsáveis pelos projetos estruturais e de instalações. Em situações mais específicas, esses projetos são contratados em outros locais. Alguns projetos demandam, por exemplo, a contratação de até onze projetos complementares.

Estes projetos complementares, junto com o projeto arquitetônico, são sempre compatibilizados. De acordo com o arquiteto, após a definição do projeto por parte do cliente, a empresa contrata os projetos complementares. Quando estes são concluídos, retornam ao escritório, onde a equipe os sobrepõe para evitar a ocorrência de conflitos, muito comuns entre o projeto estrutural, de instalações elétricas, esgoto e os demais. As possíveis adaptações são solucionadas em escritório e, posteriormente, é devolvido para o cliente o projeto executivo, em que foram incorporados todos os projetos em uma única planta. Este processo evita o risco, já que quando o desenho é realizado, podem-se identificar imediatamente mudanças a serem efetuadas, como a altura de uma viga, a posição do esgoto.

Referente à inclusão em projeto da vida útil do mesmo, o profissional afirmou que a vida útil não é incluída, uma vez que nos projetos cada item vai apresentar sua própria vida útil, o que depende, inclusive, de cada fabricante. Além disso, as condições, necessidades e capacidade do cliente investir podem determinar as escolhas realizadas. Então às vezes é preciso procurar o meio termo para as soluções, a melhor relação custo benefício. Vale ressaltar que embora cada projeto possua uma vida útil própria, tanto para o projeto em si quanto para seus elementos, a Norma estabelece vidas úteis mínimas a serem cumpridas e determina que estas devem ser descritas em manual.

Com relação à inclusão em projeto das condições de exposição do edifício e suas partes, normalmente as condições de exposição não são relatadas no projeto e nos contratos. Contudo, à medida que a equipe vai conversando com os clientes sobre a escolha dos materiais, por exemplo, o arquiteto atua de forma a alertar o cliente acerca dos prós e os contras dos materiais e as opções existentes. A especificação dos materiais é baseada nas condições, embora essas informações não sejam

entregues formalmente em documento, apenas verbalmente. Mas ainda assim a decisão final é do cliente.

Com relação às normas aplicáveis às condições ambientais vigentes na época do projeto e a utilização prevista para a edificação, o entrevistado afirmou que a utilização é pré definida e as normas são mencionadas em função da demanda do projeto.

No caso das normas aplicáveis às condições ambientais, a empresa contrata consultores específicos na área antes de o projeto começar a ser realizado e ter seu processo de aprovação iniciado. Mas o início do projeto de um arquiteto sério sempre contempla o maior respeito e integração possível com a natureza. Os profissionais de arquitetura têm que criar sempre tentando integrar arquitetura e natureza. Temos que nos entender como parte desse processo, do ecossistema e ter nossos espaços, abrigos e telhados, mas de forma que se possa integrar ao máximo, ter verde em volta, a paisagem, as vistas, pensar na ventilação cruzada, a insolação, as questões mais essenciais de um projeto. Pensar na arquitetura ambientalmente verde é pensar na questão dos recursos naturais de insolação e vento, implantação, aproveitamento do sol e dos ventos naturais do lugar, mais do que a paisagem ou a fachada mais bonita. A partir dessa afirmativa do profissional entrevistado, nota-se o conhecimento vago acerca do conteúdo da Norma.

Referente à realização de especificações compatíveis com a VUP, o arquiteto afirmou que são realizadas especificações compatíveis. A vida útil é sempre avaliada, uma vez que esta tem que ser a maior possível, desde que analisados os limites de orçamento. A arquitetura envolve muitas condicionantes, trata-se de uma disciplina muito subjetiva, em que é fundamental avaliar o custo benefício de cada escolha, os pontos fortes e os pontos fracos, pesar e comparar para tomar decisões. Desde a etapa de concepção o arquiteto toma decisões, desde o desenho da porta até a escolha do tipo de material a ser utilizado, do tipo de cobertura.

Com relação à inclusão em projeto das condicionantes que influenciem na sua vida útil estas sempre são incluídas. De acordo com o entrevistado, trata-se de uma questão fundamental, principalmente por que envolve um produto final que demanda

alto investimento. Logo, é essencial pensar na durabilidade dos materiais e componentes. A empresa está sempre preocupada com a questão da durabilidade e da vida útil, assim como a qualidade. Especialmente nos materiais, optando sempre por materiais de qualidade e marcas reconhecidas no mercado.

No projeto não são adicionadas as atividades de manutenção necessárias para alcançar a VUP, como o prazo de substituição e as operações de manutenções periódicas pertinentes, exceto quando se tratam de projetos públicos, em que é exigido o memorial descritivo, onde o profissional tem que definir os materiais, forma de execução destes, suas normas de desempenho, como também a questão da manutenção. Contudo, segundo o entrevistado, normalmente são exigências voltadas a projetos públicos e as empresas são remuneradas para isso. No mercado livre, por sua vez, como no caso do mercado imobiliário, em que tem-se os clientes particulares, normalmente não há tanto espaço para a realização de planilhas ou memoriais muito longos, já que não existem recursos para isso. De acordo com o arquiteto, deveria ser exigida a realização de um orçamento após o fechamento de projeto, contendo planilhas, como é obrigatório em projetos públicos. É fundamental para se obter uma situação bem processada. Todavia, diante da situação de subdesenvolvimento do país e falta de recursos, sempre opta-se apenas pelo essencial, parando no anteprojeto e no projeto arquitetônico. Em uma situação ideal, o essencial iria até a compatibilização do arquitetônico com os projetos complementares e a coordenação dos projetos como um todo, mas isso impactaria significativamente no custo do projeto. Contudo, por se tratar de uma Norma vigente em âmbito nacional, os requisitos devem ser cumpridos.

Segundo o arquiteto, os requisitos da Norma de Desempenho são abordados nos projetos realizados pela empresa por meio de *checklists*. O processo da ISO 9001 trouxe uma padronização para a empresa, em que após a contratação do projeto é realizado um roteiro, desde os estudos preliminares até a entrega do orçamento final, já especificando os materiais de acabamento e realizando a compatibilização. Durante esse processo existem diversos *checklists*. Após o estudo preliminar, o anteprojeto, o projeto final, tem vários *checklists* diferentes, questionários com clientes para poder avaliar o programa, as questões das instalações, ar condicionado, água quente, dentre outros. Após todo o processo, é realizada uma

verificação final do cumprimento dos requisitos. Os requisitos obrigatórios são sempre resolvidos e os demais dependem do projeto, uma vez que cada projeto lida com diferentes normas.

#### **e) Manutenção de edificações e o Manual de Uso, Operação e Manutenção**

Os profissionais responsáveis pelos projetos são sempre instruídos a projetarem pensando na questão da manutenção, de acordo com o entrevistado. Trata-se de uma questão pensada desde o início, ainda na etapa de concepção do projeto, na escolha dos materiais e também nos projetos complementares. Além disso, são previstos em projeto elementos de ancoragem que facilitem a instalação de balancins, ou outros elementos de limpeza periódica dos vidros das fachadas, guarda corpos das varandas e demais fechamentos de difícil manutenção. Outro elemento sempre levado em conta no momento da realização de projetos é a limpeza das fachadas, bem como a limpeza dos telhados, manutenção, calhas, dentre outros.

Referente ao projeto e à manutenção do sistema estrutural das edificações são levadas em conta as exigências da Norma, mas pelos respectivos profissionais terceirizados, por que a questão estrutural é resolvida pelos engenheiros responsáveis pelo cálculo. A empresa não interfere no processo, apenas quando o projeto estrutural está conflitante com os demais. Mas todas as normas são seguidas pelos profissionais terceirizados. Com relação à planta de elétrica, os engenheiros eletricitas contratados ficam responsáveis por seguir as normas referentes ao projeto que eles estão realizando. São atendidas nos projetos todas as normas da ABNT, as normas de segurança, do corpo de bombeiros. Atualmente, nos projetos, o arquiteto assume cada vez mais a função de gerente de projetos, coordenando o arquitetônico juntamente com os demais complementares.

Os sistemas de cobertura são projetados de acordo com as exigências da Norma relativas à manutenção. Normalmente, estes projetos são efetuados pelo próprio escritório de arquitetura, exceto quando a cobertura demanda um tratamento especial. Já o atendimento à Norma relativo aos sistemas de vedações verticais internas e externas fica a encargo das construtoras. O mesmo pode ser observado



para as instalações hidrossanitárias, cujo atendimento à Norma de Desempenho e demais normas vigentes fica sob responsabilidade das empresas contratadas.

Referente à realização de um caderno de projetos, quando o projeto é finalizado, a empresa apresenta um caderno de projetos pronto, em que consta um CD, pasta com os arquivos, imagens dos projetos executados, planilhas e projetos executivos alinhados. Quando se trata de uma obra pública, ainda tem o memorial descritivo, todo o processo de execução à manutenção do empreendimento.

Com relação ao Manual de Uso, Operação e Manutenção da Edificação, segundo o entrevistado, normalmente a empresa responsável pelo orçamento fica responsável pela elaboração do manual. Contudo, os manuais só são realizados quando é exigido, já que envolvem outros profissionais e, conseqüentemente, custos extras, como em obras públicas e projetos imobiliários financiados pela CEF ou por licitação.

De acordo com o arquiteto, as ações de projeto relativas à Norma de Desempenho não são documentadas para fins de elaboração de Manual de Uso, Operação e Manutenção. Escritórios que trabalham somente com obras públicas, em que o nível de exigência é muito maior, são documentadas as ações de projeto para fins de manual. O mesmo não pode ser observado nos projetos particulares, como residências unifamiliares, lojas e projetos de menor porte. Se a empresa executasse sempre o manual, os valores cobrados teriam que ser mais altos, o que faria com que os clientes abrissem mão do manual visando um menor custo final de projeto. As orientações acerca das ações de manutenção dos sistemas não são explicitadas em manual, mas realizadas presencialmente, junto com o cliente. Normalmente a questão é pensada no início, quando é realizada a especificação de materiais e no final, se for necessária uma planilha contendo informações relativas às ações de manutenção. Em projetos públicos, por sua vez, são exigidos os cuidados básicos referentes ao desempenho do empreendimento e não da manutenção do mesmo.

Referente ao manual, as orientações de manutenção pertinentes a cada sistema da edificação ficam a encargo das empresas especializadas terceirizadas. Contudo, no projeto executivo, assim como no projeto terceirizado, são previstas as caixas de

vistoria e as caixas de passagem voltadas à manutenção das instalações hidráulicas, de esgoto e águas pluviais. É realizado o projeto do sistema hidráulico e de esgoto e depois é anexado no projeto de arquitetura e aos outros projetos realizados, o que gera o projeto executivo. Sobre as características gerais de funcionamento dos componentes, aparelhos ou equipamentos constituintes, estas não são adicionais em manual, exceto quando se tratam de sistemas específicos, como automação predial. Da mesma maneira, não constam em manual as recomendações gerais para prevenção de falhas e acidentes decorrentes de utilização inadequada. Com relação a periodicidade, forma de realização e forma de registro de inspeções e manutenções, estas informações são adicionadas em manual somente quando é exigido por algum órgão. Sobre o manual, de acordo com a Norma de Desempenho, a elaboração deste é de responsabilidade da construtora e/ou incorporadora responsável pela execução da obra, não da empresa de arquitetura como sugerido pelo entrevistado. Além disso, trata-se de uma exigência estabelecida por Norma, de caráter obrigatório.

#### **4.2.4. Empresa D**

##### **a) Conhecimento acerca da Norma de Desempenho**

A partir dos resultados obtidos na entrevista realizada pode-se concluir que embora a empresa não possua total conhecimento técnico específico da Norma, ou seja, o que fazer ou como fazer para aplica-la, esta possui conhecimento acerca de sua existência e conteúdo. Foram identificadas lacunas no que tange ao atendimento da Norma de Desempenho como um todo, uma vez que suas ações projetuais ocorrem de maneira pontual, em questões específicas.

##### **b) Adesão à Norma de Desempenho**

O processo de adesão à Norma de Desempenho não apresentou grandes dificuldades para a empresa.

##### **c) Impacto da Norma de Desempenho**

O grande impacto ocorreu no processo de projeto, em que o volume de itens que antes não eram contemplados, com a Norma de Desempenho demandando maior

atenção por parte do arquiteto e dos profissionais terceirizados. Então, o processo de projeto ficou mais extenso e complexo. Já no custo final do empreendimento, é observado um aumento em torno de 5% a 7% pra seguir os requisitos da Norma.

#### **d) Processo de Projeto**

Os projetos são desenvolvidos de forma colaborativa. O projeto arquitetônico é realizado por uma arquiteta da empresa e os demais projetos complementares são terceirizados. A equipe responsável pela compatibilização desses projetos, a AT ou Assistência Técnica, é igualmente terceirizada, embora siga um *template* em que são descritos os elementos a serem conferidos.

Apesar de os projetos complementares serem terceirizados, a empresa possui uma equipe responsável pela troca de informações com as empresas contratadas, uma vez que cada obra tem suas particularidades, bem como pela análise antes de liberar os projetos para as obras. Cada região do país conta com empresas terceirizadas responsáveis pelos projetos. Antes de iniciar a execução do empreendimento, é realizada uma reunião para analisar os projetos e compatibilizá-los. É efetuada a sobreposição dos projetos (estrutural, elétrico, hidráulico e arquitetônico), em que é possível identificar as incompatibilidades e fazer os ajustes. Exemplo: durante análise do projeto estrutural e elétrico, constatamos que no local onde desceria da laje o eletroduto para alimentar o interruptor, está marcado um ponto de graute (projeto estrutural), com isto entramos em contato com projetista estrutural e pedimos a mudança do ponto de graute.

Com relação à inclusão em projeto das condições de exposição do edifício e suas partes, segundo o entrevistado, não constam em projeto as condições de exposição do edifício e suas partes. Da mesma maneira, não são mencionadas em projeto as normas aplicáveis às condições ambientais vigentes na época do projeto, nem a utilização prevista para a edificação, assim como não constam as especificações compatíveis com a vida útil de projeto e as condicionantes que influenciem na sua vida útil.

Referente aos requisitos da Norma de Desempenho, estes são abordados através da realização de um *checklist*. A empresa possui um modelo próprio a ser seguido e para cada empreendimento ele é utilizado para verificar o cumprimento. A

verificação do cumprimento dos requisitos é realizada antes da entrega do empreendimento para o cliente, em que a empresa contrata um perito terceirizado, sem vínculo com a empresa. Este perito é responsável por verificar todo o empreendimento, realizar um laudo de verificação através de fotografias e anotações de melhorias. A partir desse laudo, a empresa realiza as alterações pertinentes e depois o próprio perito realiza a entrega para o síndico. De acordo com o entrevistado, trata-se de um processo imparcial, que não envolve a empresa. Na entrega para o síndico já são passadas as formas de manutenção, os períodos em que as ações de manutenção têm que ser realizadas, em cada item, garantias. Nessa entrega tudo é vistoriado e passado ao síndico.

#### **e) Manutenção de edificações e o Manual de Uso, Operação e Manutenção**

Os profissionais responsáveis pelos projetos são instruídos a projetarem pensando na questão da manutenção. No caso da manutenção de áreas comuns (piscinas, salão de festas, playground, espaço kids, academia, casa de máquina, guarita, quadra, rede pluvial, dentre outros), é realizado junto ao síndico e subsíndicos um treinamento explicando como deverão ser realizadas as ações de manutenção e deixado uma cartilha com as explicações. Para os apartamentos, no ato da entrega é deixado manual com todas as instruções. Contudo, não constam em projeto as atividades de manutenção necessárias para alcançar a vida útil de projeto.

Sobre a presença de elementos de ancoragem que facilitem a instalação de balancins, ou outros elementos de limpeza periódica dos vidros das fachadas, guarda corpos das varandas e demais fechamentos de difícil manutenção, o entrevistado afirmou que são especificados pontos de ancoragem para manutenções futuras.

Referente aos sistemas que compõem as edificações, como o sistema estrutural, sistema de cobertura, sistema de vedação vertical interna e externa e instalações hidrossanitárias, apesar de serem terceirizados, contemplam os requisitos da Norma de Desempenho, inclusive envolvendo a questão da manutenção.

Ainda segundo o engenheiro entrevistado, a empresa não elabora um caderno de projetos durante o processo de projeto, embora possua uma cartilha de instruções de utilização. O setor responsável por esta elaboração é núcleo de controle de condomínio e entrega de chaves.

As ações de projeto relativas à Norma de Desempenho são documentadas para fins de elaboração de Manual de Uso, Operação e Manutenção no modelo de *checklist* que a empresa possui. Ao final de cada obra, como no momento da realização da cartilha do empreendimento, o *checklist* é verificado conferido pela assistência técnica. No manual são explicitadas as orientações acerca das ações de manutenção dos sistemas, bem como as orientações de manutenção para cada sistema. São previstos ainda, em manual, elementos como caixas de passagem, caixas de inspeção, alçapão e grelhas voltados à manutenção de sistemas hidráulicos. Além disso, são adicionadas em manual as características gerais de funcionamento dos componentes, aparelhos ou equipamentos constituintes e as recomendações de prevenção de acidentes com o gás, com cabeamentos e tubulações. Com relação à periodicidade, forma de realização e forma de registro de inspeções e manutenções, consta todo processo na cartilha entregue aos síndicos.

#### **4.2.5. Análise Geral das Empresas Estudadas**

Os estudos de caso apresentam o cenário das empresas consultadas e a maneira como essas empresas se comportam frente à Norma de Desempenho e suas exigências. É possível observar que apesar de três das quatro empresas consultadas afirmarem terem aderido à ABNT NBR 15.575/2013, ainda existem lacunas a serem preenchidas para o pleno cumprimento dos requisitos estabelecidos. Evidencia-se a necessidade por um maior entendimento acerca do conteúdo da Norma e a importância do seu cumprimento em todas as direções, bem como em todas as etapas que compreendem a edificação, a fim de se conferir um produto de maior qualidade e desempenho para o setor da construção civil.

Algumas das razões apresentadas pelo não cumprimento da Norma de Desempenho possuem diversas naturezas, como a não participação de processos de licitação de obras públicas; não utilização de bancos públicos para o financiamento de seus empreendimentos; o aumento final do custo da obra, o que resultaria numa perda substancial de clientes; uma maior demanda por funcionários voltados à execução dos desenhos técnicos e especificações exigidas e; um maior tempo atribuído ao projeto, o que prejudicaria diretamente o exercício da empresa.

Embora algumas das empresas consultadas acreditem estar em conformidade com a Norma de Desempenho, a partir dos resultados obtidos é possível verificar um cenário diferenciado, em que ainda se fazem necessários maiores esforços voltados ao atendimento total da Norma, não somente em pontos focais.

Com relação ao processo de projeto, todas as empresas consultadas terceirizam os projetos complementares, como o projeto estrutural, projeto elétrico e projeto hidráulico. Após a entrega destes, é realizado um exercício de compatibilização entre o projeto arquitetônico e os complementares de forma a identificar possíveis entraves ou incompatibilidades entre eles. A compatibilização é executada pelas próprias empresas consultadas, embora no caso da Empresa D, esta seja realizada por um profissional de assistência técnica. Uma vez compatibilizados, são encaminhados para obra. Outra questão importante observada nas entrevistas realizadas é que, embora as empresas afirmem contemplar a Norma de Desempenho, a partir das informações obtidas, pode-se concluir que o atendimento ocorre de maneira parcial, apenas.

Referente ao Manual de Uso, Operação e Manutenção fora afirmado que embora a responsabilidade pela elaboração deste seja do escritório de projetos, o manual não é efetuado uma vez que acarretaria em um custo ainda maior de projeto. Contudo, de acordo com a Norma, a responsabilidade pela elaboração e entrega do manual é da construtora/incorporadora responsável pela execução do empreendimento. O fato supracitado corrobora com a identificação de um cenário ainda de pouco conhecimento acerca do conteúdo da Norma de Desempenho e suas atribuições, embora as empresas tenham respondido de forma afirmativa.

Nota-se que o cenário de Juiz de Fora/MG ainda apresenta uma descrença por parte dos profissionais do setor no que tange a importância da Norma e dos benefícios possíveis em função do cumprimento da mesma. Sendo assim, a falta de divulgação se configura enquanto uma ferramenta enfraquecedora do cenário identificado, uma vez que não estimula que as empresas atendam às exigências da Norma, mesmo que esta tenha caráter de obrigatoriedade. É importante que os profissionais, principalmente os arquitetos, se atentem ao fato de que a ABNT NBR 15.575 se trata de uma norma em vigor cujo atendimento é imprescindível e, embora ainda não

exista um meio efetivo de fiscalização, a responsabilidade pelo não atendimento em casos que demandem tratamento judicial será imposta aos mesmos.

#### 4.3. CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

No Capítulo 4, os estudos de caso realizados esclarecem o atual cenário de aplicação da Norma de Desempenho em Juiz de Fora/MG e região. É possível, a partir dos resultados apresentados, identificar a ausência de conhecimento pleno acerca da ABNT NBR 15.575. As empresas consultadas, embora saibam da existência da Norma, demonstram diversas lacunas no que tange o cumprimento de seus requisitos em sua totalidade. É sabido que a Norma estabelece uma série de requisitos a serem contemplados durante as etapas que compreendem a concepção de uma edificação. Uma vez que as empresas atendem parcialmente esses requisitos, estas não podem ser consideradas como plenamente aderidas à Norma de Desempenho.

Contudo, foi identificado um movimento de algumas das empresas consultadas na tentativa de se enquadrarem gradativamente aos requisitos da Norma. Embora ainda seja uma situação incipiente, essa tentativa se reflete em um importante passo rumo ao atendimento total dos requisitos da Norma de Desempenho.

A falta de conhecimento acerca do seu conteúdo pode sugerir uma descrença das empresas do setor quanto à sua importância e obrigatoriedade. O cumprimento parcial exprime um falso cenário, em que as organizações acreditam estar em conformidade com a ABNT NBR 15.575, embora não se trate de uma realidade observada.

### 5. PANORAMA DA NORMA DE DESEMPENHO

Após a realização da revisão bibliográfica e dos estudos de caso pode-se estabelecer um paralelo entre as empresas estudadas no Capítulo 2, em diversas regiões do país, e os estudos de caso que traduzem a situação local de Juiz de Fora/MG e região.

A análise se pauta no levantamento de dados relativos ao conhecimento acerca da Norma de Desempenho, a adesão das empresas à Norma, o impacto da Norma de Desempenho, o processo de projeto das empresas e a manutenção de edificações.

#### **a) Conhecimento acerca da Norma de Desempenho**

Pode-se dizer que grande parte das empresas analisadas possui conhecimento da existência da Norma. Em contrapartida, no que tange ao seu conteúdo, os resultados apresentados demonstram alguns pontos de divergência que necessitam ainda de estudos voltados a uma maior compreensão dos mesmos. A revisão bibliográfica evidenciou uma carência por parte das empresas relacionada ao conhecimento voltado ao conteúdo da Norma, o que também pode ser observado nas empresas de estudos de caso, embora essa informação não tenha sido obtida declaradamente. Fora declarado que as normas, de maneira geral, são consultadas na medida em que a necessidade pelas mesmas se apresenta.

Foi apresentado na bibliografia um grande entrave voltado ao conhecimento técnico, ou seja, o que fazer e como fazer, embora os entrevistados demonstrem uma postura receptiva quanto à aquisição de maior conhecimento. Além disso, foram indicados pontos focais de lacunas de conhecimento, como os requisitos de segurança no uso e operação e o conforto tátil e antropodinâmico seguidos dos desempenhos térmico e acústico. Não obstante, os profissionais têm consciência acerca dos benefícios advindos dos requisitos estabelecidos pela Norma de Desempenho, bem como alguns inclusive já foram acionados judicialmente por questões relacionadas ao desempenho.

Nos estudos de caso realizados pôde-se observar que embora as empresas afirmem possuir conhecimento sobre a Norma e seu conteúdo, essa não se traduz em uma realidade absoluta, já que ao longo das entrevistas realizadas foi constatado o conhecimento parcial por parte das empresas.

Frente a esse cenário, destacam-se estudos realizados voltados à melhor compreensão do conteúdo da Norma, como a aplicação da mesma. Como anteriormente mencionado, o CBIC e o ASBEA desenvolveram cartilhas direcionadas à atuação dos profissionais contendo informações de forma a facilitar a



interação dos intervenientes e a Norma de Desempenho. Não obstante, o Código Técnico de Edificações na Espanha apresentou um maior fomento por parte dos órgãos públicos voltado à realização de palestras, cartilhas, *workshops* e a existência de um canal aberto com as empresas em que podem ser depositadas sugestões e dúvidas acerca do Código.

Contudo, faz-se necessária uma mudança postural das empresas do setor de forma a aplicar o conteúdo disponível em seus exercícios profissionais.

### **b) Adesão à Norma de Desempenho**

Com relação ao processo de adesão à Norma de Desempenho foi observada uma mudança postural por parte das empresas de edificações voltada à adoção de melhores práticas de desempenho para seus empreendimentos baseadas nas exigências determinadas pela Norma de Desempenho. Todavia, vale ressaltar que não se trata de uma realidade absoluta, uma vez que a amostra do estudo verificado não reflete o atual cenário do setor da construção civil.

Nos estudos de caso, por sua vez, as empresas afirmaram que o processo de adesão aconteceu de forma natural em seus exercícios empresariais, embora o atendimento seja parcial. O ponto citado como agente facilitador no processo de adesão fora a certificação ISO 9001, que embora não tenha sido obtida pelas empresas agiu de forma a otimizar os processos cotidianos das empresas.

Além dos estudos nacionais voltados á facilitar o processo de adesão á Norma de Desempenho, existe ainda, o exemplo do CTE, que em virtude do sucesso de sua aplicação fornece ferramentas que poderiam ser aplicadas em território nacional. A implementação por partes do CTE pode se traduzir enquanto uma estratégia efetiva de adesão, uma vez que permite que os intervenientes possam se adaptar gradativamente ao conteúdo estabelecido e, conseqüentemente, contemplar as exigências de maneira mais facilitada. Além disso, evidencia-se a necessidade por um maior comprometimento por parte das empresas frente ao atual cenário de falta de desempenho nos produtos oriundos do setor.

### **c) Impacto da Norma de Desempenho**

De acordo com a bibliografia consultada, verificou-se que as empresas apresentam os impactos da Norma de Desempenho em três vertentes distintas: impacto no setor da construção civil, benefícios e dificuldades.

Os impactos no setor da construção civil refletem a maior necessidade de melhorar a informação do usuário, no que tange o manual do proprietário; o aumento no custo global da edificação; maior necessidade de atender normas técnicas; grande impacto no processo de projeto; necessidade de alteração organizacional e gestão; mudanças na execução de obras e nos métodos construtivos; mudanças nas relações contratuais; impactos relacionados a ensaios, simulações e especialistas; aumento do preço de venda; mudança em produto; facilitação do processo de vendas; facilitação do processo de avaliação da qualidade de um empreendimento; maior adaptação dos fornecedores e fabricantes quanto ao atendimento dos requisitos; maior preocupação com a melhoria no atendimento aos clientes e maior responsabilidade técnica e responsabilidade civil.

Referente aos benefícios identificados, ressaltam-se a melhoria da qualidade dos produtos; critérios claros em casos de reclamações; concorrência mais leal; esclarecimentos sobre as responsabilidades da empresa; aumento da segurança jurídica e conhecimento do comportamento da edificação. Já as dificuldades se apresentam como a dificuldade de informações de materiais e componentes; falta de laboratórios para realização de ensaios; aumento dos custos de projetos; desconhecimento dos projetistas sobre a Norma e necessidade de mudança de processos internos.

Quando estabelecido o paralelo entre a bibliografia adotada e os estudos de caso realizados, observa-se que as empresas estudadas no Capítulo 4 apresentam impactos semelhantes aos citados por aquelas da revisão bibliográfica. Foram citados o aumento no custo global da edificação em virtude da maior quantidade de requisitos a serem contemplados em projeto; grande impacto no processo de projeto quanto às exigências estabelecidas, bem como a necessidade de maior organização; necessidade de alteração organizacional e de gestão, uma vez que o arquiteto muitas vezes assume a função de gerenciador do projeto de arquitetura e demais complementares; aumento do preço final de venda do imóvel, o que pode se configurar enquanto um fator impeditivo de adesão à Norma, já que

consequentemente os valores de projetos também sofreriam impacto e; a maior responsabilidade técnica e responsabilidade civil do arquiteto e demais profissionais.

Quanto aos benefícios, a melhoria da qualidade dos produtos do setor foi apontada como sendo o maior benefício observado. Além disso, a salvaguarda jurídica tanto do cliente quanto da empresa apresentou-se como fator benéfico. O mesmo ocorreu para os esclarecimentos sobre as responsabilidades da empresa e o conhecimento do comportamento da edificação. Sobre as dificuldades se refletem na necessidade de mudança nos processos internos, desconhecimento dos profissionais frente à Norma e aumento dos custos de projetos.

Vale ressaltar que as empresas referentes à revisão bibliográfica estão, em grande maioria, localizadas em grandes centros. Sendo assim, os impactos se apresentam de maneira diferente dos impactos observados no cenário de Juiz de Fora/MG e região. Além disso, os resultados obtidos nos estudos de caso quanto ao conhecimento acerca da Norma de Desempenho e seu conteúdo sugerem que os impactos podem ter sido apresentados de maneira superficial por não exprimirem o cenário ideal de aplicação da Norma.

#### **d) Processo de Projeto**

A revisão bibliográfica evidencia, como apresentado pelas empresas consultadas, que a Norma de Desempenho refletiu grandes mudanças na rotina de seus escritórios, como a implementação de uma postura colaborativa após a vigência da Norma. Algumas empresas citaram, ainda, a contratação de consultoria externa especializada, o que fora observado nos estudos de casos neste trabalho quanto ao processo de certificação ISO 9001, pela qual as empresas passarem, embora não tenham obtido a certificação.

Além disso, na revisão bibliográfica foram constatadas maiores discussões das empresas para com seus contratantes a respeito de soluções de projeto, o que também pode ser observado nos estudos de caso.

O ponto de maior atenção no processo projetual mencionado pelas empresas consiste na importância do desempenho estrutural da edificação, se traduzindo em uma nova premissa de projetos. Contudo, nos estudos de caso realizados este não

se tratou de um ponto mencionado, uma vez que os projetos complementares, no qual o projeto estrutural se insere, são terceirizados por todas as empresas.

A vida útil dos projetos se mostrou um ponto em comum entre os estudos de caso e a revisão bibliográfica, já que ambos não realizam especificações dessa natureza, já que os clientes não solicitam a informação. Além disso, evidenciou-se que os profissionais desconhecem métodos para a determinação da vida útil de projeto, já que não estão habituados a adicionar tal informação nos documentos de projeto.

Foi identificada, ainda, em bibliografia, a necessidade de antecipar as contratações dos projetos das engenharias para o início do processo de concepção arquitetônica, a fim de garantir o desempenho dos projetos, o que não fora mencionado pelos estudos de caso. Além disso, dentre os requisitos normativos, os que mais preocupam as empresas são: o desempenho acústico, seguido do desempenho térmico e manutenibilidade e na sequência, segurança contra o fogo, estanqueidade e durabilidade. Já as empresas dos estudos de caso não apresentaram preocupação direcionada a nenhum ponto específico.

Com relação à especificação de materiais, a bibliografia demonstrou que os clientes das empresas consultadas se mostram receptivos quanto às especificações dessa natureza, embora quando os projetos são contratados por outras empresas, a especificação fica condicionada a limites de orçamento mais bem delineados.

Quanto ao processo organizacional das empresas da bibliografia consultada, foi identificado que a Norma de Desempenho contribuiu com a implementação nas empresas de processos de projetos mais desenhados, em que existe uma maior facilidade de entendimento da demanda requerida e maior pré-disposição para o atendimento dessa demanda. Foram criados mecanismos de coordenação de projetos voltados ao atendimento dos requisitos, como fluxos de trabalhos mais definidos, análise crítica, verificação e validação, o que também pode ser observado nos estudos de caso. Não obstante, nos estudos de caso as empresas declararam utilizar modelos de documentos internos voltados à otimização do processo de projeto, bem como do cumprimento dos requisitos da Norma de Desempenho.

#### **e) Manutenção e Manual de Uso, Operação e Manutenção**

A escassez por trabalhos voltados a compreensão da questão da manutenção e da elaboração do manual de uso, operação e manutenção demonstra que ainda se trata de um tema recente, com pouco conteúdo em bibliografia. Por esse motivo, é possível compreender a importância do tema, uma vez que a manutenção das edificações reflete um importante aspecto dentro da Norma de Desempenho. Pensar em termos de manutenção é, não somente conservar o patrimônio edificado de uma cidade, como principalmente consiste em contribuir com a atribuição de qualidade e desempenho para as edificações. Considerar os aspectos relativos à manutenção durante o exercício projetual, bem como em todas as demais fases que compreendem a concepção do edifício é ser capaz de prolongar sua vida útil e conseguir extrair de seus sistemas e componentes maiores índices de desempenho. Uma vez que a Norma estabelece requisitos mínimos de manutenibilidade a serem alcançados pelos empreendimentos, faz-se necessário um esforço conjunto no que tange a melhores práticas no setor, como a realização de especificações compatíveis com a vida útil da edificação; a elaboração do manual de uso, operação e manutenção; a determinação das ações de manutenção pertinentes a cada empreendimento; a realização de um caderno de projetos contendo os registros de desempenho para cada componente; a previsão de acesso aos dispositivos de inspeção; a previsão da periodicidade, forma de realização e forma de registro de inspeções e manutenções, dentre outros fatores.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada permite um maior entendimento acerca da importância da busca por melhores parâmetros de qualidade e desempenho para os produtos oriundos do setor da construção civil. Sendo assim, a ABNT NBR 15.575/2013 atua de forma a balizar o setor, uma vez que estabelece requisitos mínimos de desempenho a serem abarcados pelas empresas de edificações.

A partir dos resultados obtidos na revisão bibliográfica e nos estudos de caso efetuados, pôde-se observar um cenário ainda de pouca compreensão por parte das empresas acerca da importância da Norma de Desempenho, bem como de sua obrigatoriedade e benefícios advindos do cumprimento da mesma. De maneira abrangente, as empresas consultadas apresentaram conhecimento limitado acerca de seu conteúdo.

Contudo, verificou-se que as empresas de grande porte com atuação também em grandes centros urbanos possuem um maior conhecimento acerca da ABNT NBR 15.575/2013, em que seus empreendimentos contemplam parcialmente os requisitos apresentados, além de possuírem um processo de projeto mais burocratizado, o que contribui de forma efetiva com a organização dos processos empresariais, mesmo que a Norma não seja atendida em totalidade. Evidencia-se, então, a necessidade de um maior investimento e conscientização por parte das empresas e associações voltadas ao setor da construção civil. Apesar de serem variadas as dificuldades técnicas apresentadas pelas empresas, como a ausência de laboratórios voltados aos ensaios exigidos pela Norma, é fundamental partir do princípio de que anteriormente à busca por melhores condições e ferramentas de cumprimento das exigências, é necessário o entendimento absoluto da relevância da ABNT NBR 15.575 para o cenário da construção civil brasileira.

### 6.1. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Frente a esse cenário referente à ausência de conhecimento acerca da Norma de Desempenho e sua importância, bem como do cumprimento parcial da mesma por parte de parcela das empresas consultadas, sugere-se como continuidade dessa

pesquisa que os trabalhos futuros abordem estratégias mais efetivas quanto ao processo de adesão à Norma de Desempenho por parte das empresas. Para tanto, recomenda-se a abordagem dos seguintes tópicos:

- A verificação da existência de ferramentas eficazes capazes de auxiliar no processo de adesão à ABNT NBR 15.575/2013.
- A divulgação mais eficaz da Norma de Desempenho e de seu conteúdo através de estratégias de comunicação eficientes, das quais: palestras, *workshops*, treinamentos organizacionais por equipe especializada e cartilhas explicativas.
- A verificação, bem como explanação dos benefícios organizacionais advindos do cumprimento dos requisitos estabelecidos pela NBR 15.575/2013, em todas as etapas que compreendem a idealização de uma edificação, para as diversas categorias de intervenientes.
- A integração do processo de projeto e da Norma de Desempenho, de forma a promover uma maior conformidade entre ambos.
- O fomento ao ensino nos cursos de graduação no que tange à Norma de Desempenho e demais normas técnicas voltadas ao bom desempenho das edificações.

## REFERÊNCIAS

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674: Manutenção de Edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção**. Rio de Janeiro, 2012.

\_\_\_\_\_. **NBR 15575: Edificações Habitacionais - Desempenho**. Rio de Janeiro, 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos**. Rio de Janeiro, 2014.

ABREU, L.F. P. **Avaliação da Segurança de Estruturas de Betão Armado**. 2013. Dissertação (Mestrado) – Instituto Politécnico de Setúbal. Setúbal/PT, 2013.

ANTUNES, L.; ANTONIOLI FILHO, A.; CALARGE, F. A.; A melhoria da gestão da qualidade com enfoque na assistência técnica: um estudo de caso na indústria da construção civil. In: XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 2015, Fortaleza/CE. **Anais...** Fortaleza/CE, 2015.

ARAÚJO, T. T. de. **Diretrizes para estruturação de um Sistema de Gestão da Manutenção para Unidades de Atenção Primária à Saúde**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2012.

ARIS, R. B. **Maintenance Factors in Building Design**. Tese (Mestrado). Faculdade de Engenharia Civil – Universidade de Tecnologia da Malásia. Maio de 2006.

ASBEA Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura. **Guia para arquitetos na aplicação da norma de desempenho**. Brasília, 2015.

BORGES, C. A. M. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil**. 2008. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

BORGES, C.A.M. & SABBATINI, F.H. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil**. Boletim Técnico



da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/515. São Paulo: USP, 2008.

CAMPOS, P. E. F. de. **Norma de desempenho de edificações: uma contribuição para o desenvolvimento do conceito de normativa exigencial aplicado à construção civil**. 2013. Revista CONCRETO IBRACON 70, 2013.

CBIC CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Desempenho de Edificações Habitacionais** – Guia Orientativo para Atendimento à Norma ABNT NBR 15575/2013. Brasília, 2013.

\_\_\_\_\_. **Manual de Uso, Operação e Manutenção das Edificações** – Orientações para construtoras e incorporadoras. Brasília, 2013.

\_\_\_\_\_. **Dúvidas sobre a Norma de Desempenho** – Especialistas respondem. Brasília, 2015.

\_\_\_\_\_. **Boas práticas para a entrega dos empreendimentos desde a sua concepção**. Brasília, 2016.

CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR - LEI 8.078/90. 1990. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8078.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078.htm). Acesso em outubro de 2016.

CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICAÇÃO – ESPANHA. Espanha, 2006. Disponível em: <http://www.codigotecnico.org/> Acesso em julho de 2016.

COTTA, A. C; ANDERY, P. R. P. **A Norma de Desempenho e as alterações no processo de projeto das empresas construtoras de pequeno e médio porte**. In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2016, São Paulo. Anais do XVI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído (ENTAC), 2016.

DEL MAR, C. P. **ABNT NBR 15575 – 4ª edição – Edificações habitacionais Desempenho – ASPECTOS JURÍDICOS**. ENIC. Goiânia, 2014.

DEL MAR, C. P. **Vícios e Garantias – Responsabilidades na Construção Civil**. 2014.

FABRICIO, M. M. **Projeto simultâneo na construção de edifícios**. 328p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, J, E. V. **Avaliação do desempenho de edifícios segundo a Norma NBR 15.575: adaptação ao caso de edifício reabilitado**. 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Porto, Portugal, 2015.

KERN, A. P.; SILVA, A.; KAZMIERCZAK, C. S. **O processo de implantação de normas de desempenho na construção: um comparativo entre a Espanha (CTE) e Brasil (NBR 15575/2013)**. Gestão e Tecnologia de Projetos, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 89-101, jan./jun. 2014.

LOPES, J. I. **Metodologia de gerência de riscos na operação e manutenção de transformadores de potência**. 2010. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.

MARAN, M. **Manutenção baseada em condição aplicada a um sistema de ar condicionado como requisito para sustentabilidade de edifício de escritórios**. 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2011.

MATTOS JR, V. H. C. de; **Manutenção e desempenho em habitações de interesse social**. 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora/MG, 2015.

MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. Dissertação (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

MIRANDA, S. dos S. **A influência da NBR 15575 na prática da arquitetura na cidade de Pelotas, RS**. 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 2014.

MITIDIERI F<sup>o</sup>, C.V.; HELENE, P.R.L. **Avaliação de desempenho de componentes e elementos construtivos inovadores destinados a habitações. Proposições específicas à avaliação do desempenho estrutural**. Boletim Técnico da Escola

Politécnica da USP – Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 1998.

OKAMOTO, P. S.; MELHADO, S. B. **A norma brasileira de desempenho e o processo de projeto de empreendimentos residenciais.** In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 15., 2014, Maceió. **Anais...** Maceió: ANTAC, 2014.

OKAMOTO, P.S. **Os impactos da Norma Brasileira de Desempenho sobre o processo de projeto de edificações residenciais.** 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo/SP, 2015.

OLIVEIRA, V. M. de. **Sistemas de certificação ambiental e a Norma Brasileira de Desempenho.** 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora/MG, 2014.

OTERO, J. A.; SPOSTO, R. M. **Caracterização da atuação de construtoras e incorporadoras de Goiânia-GO frente às normas de desempenho ABNT NBR 15575:2013.** In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

PINTO, J; NASCIF, A. K. **Manutenção: Função Estratégica.** 4ª Edição. Rio de Janeiro. Qualitymark. 2012

REALPE, L. F. A. **Uma metodologia para gestão de manutenção corretiva e baseada em condição aplicada em usinas hidrelétricas: uma abordagem usando raciocínio baseado em casos.** 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, 2012.

RESENDE, M. M, **Manutenção preventiva de revestimentos de fachada de edifícios: limpeza de revestimentos cerâmicos.** 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo.

ROSA, E. B. **Indicadores de desempenho e sistema ABC: o uso de indicadores para uma gestão eficaz do custeio e das atividades de manutenção.** 2006. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2006.

ROQUE, J. A. **O desempenho quanto à durabilidade de alvenarias de blocos cerâmicos de vedação com função auto-portante: o caso da Habitação de Interesse Social.** 2009. (Tese) Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

SANCHES, I. D. FABRICIO, M. M. **A importância do projeto na manutenção de HIS.** In: Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção – SIBRAGEC 2009, 2009, João Pessoa. SIBRAGEC, 2009.

\_\_\_\_\_. ; \_\_\_\_\_. **Projeto para Manutenção.** In: VIII Workshop Brasileiro Gestão do Processo de Projetos na Construção de Edifícios, 2008, São Paulo. Anais do VIII Workshop Brasileiro - Gestão do Processo de Projetos na Construção, 2008.

SANTOS, A. de O. **Manual de operação, uso e manutenção das edificações residenciais: coleta de exemplares e avaliação de seu conteúdo frente às diretrizes da NBR 14.037/1998 e segundo a perspectiva dos usuários.** 2003. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

SANTOS, D. G.; CARVALHO, P.M.; CARVALHO, E. M.; FERREIRA, L. I. M.; VIANA, M. R. **Desempenho de edificações residenciais: projetistas e empresas construtoras.** In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

SANTOS FILHO, V. M. dos. **Norma de desempenho: Uma visão da história e de seu atendimento no cenário atual da indústria da construção civil.** 2015. In: Revista on-line IPOG – ESPECIALIZE, 2015, Brasília/DF.

SILVA, A. T. **Comparativo entre os processos de implantação do Código Técnico de Edificações da Espanha e a NBR 15.575/2013 – Desempenho – no Brasil.** 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2011.

SOUZA, J. B. De. **Alinhamento das estratégias do planejamento e controle da manutenção (pcm) com as finalidades e funções do planejamento e controle da produção (pcp): uma abordagem analítica.** 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2008.

SOUZA, J. C. S. de. **A norma de desempenho de edificações NBR 15575**. 2012. Slides apresentados no Encontro Nacional das Indústrias de Cerâmica Vermelha, 41, 2012. Campo Grande/MS – Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2012.

SOUZA, J. L. P. **Desafios na implantação do nível superior da Norma de Desempenho em edificação residencial em Novo Hamburgo/RS**. 2016. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2016.

SZIGETI, F.; DAVIS, G. **Performance Based Building: conceptual framework performance based building thematic network: 2001-2005**. Rotterdam: CIB, 2005. (PeBBu Final Report, EC 5<sup>th</sup> Framework).

## APÊNDICE A – Questionário (EMPRESA A)

1. Como foi o processo de adesão à Norma de Desempenho?
2. A Norma de Desempenho é consultada na realização de projetos?
3. Qual o impacto sofrido pela empresa perante o surgimento da ABNT NBR 15.575/2013?
4. Os requisitos da Norma de Desempenho são abordados nos projetos realizados pela empresa? De que maneira?
5. Existe uma abordagem colaborativa de profissionais de diferentes áreas a fim de abarcar as exigências da Norma de Desempenho? Estes profissionais são contratados da empresa ou terceirizados?
6. Os projetos, após prontos, são compatibilizados de forma a promover a integração entre eles?
7. Como ocorre o processo de compatibilização destes projetos?
8. Como é realizada a gestão desses projetos e sua compatibilização?
9. Como é realizada a entrega desses projetos para a obra?
10. Quais as mudanças e dificuldades enfrentadas no processo de gestão, compatibilização e entrega?
11. Acredita que a Norma de Desempenho atue de forma a atribuir mais qualidade aos projetos?
12. Quais as mudanças observadas no processo de projeto após a promulgação da Norma de Desempenho?
13. Ao longo do processo de projeto é realizado um *checklist* a fim de verificar o cumprimento dos requisitos estabelecidos pela Norma de Desempenho?

14. É realizada uma verificação final do cumprimento dos requisitos?
15. O cumprimento das exigências interfere de alguma maneira no exercício projetual do profissional?
16. As ações de projeto relativas à Norma de Desempenho são documentadas para fins de elaboração de Manual de Uso, Operação e Manutenção?
17. Referente ao projeto e à manutenção do sistema estrutural das edificações, são levadas em conta as exigências da Norma de Desempenho?
18. Os sistemas de cobertura são pensados de acordo com as exigências da Norma de Desempenho relativas à manutenção?
19. Os sistemas de vedações verticais internas e externas são pensados de acordo com as exigências da Norma de Desempenho relativas à manutenção?
20. As instalações hidrossanitárias são pensadas de acordo com as exigências da Norma de Desempenho relativas à manutenção?
21. São explicitadas, em manual, orientações acerca das ações de manutenção dos sistemas?
22. São contratados especialistas/projetistas para a realização dos projetos estruturais, de cobertura, de vedações e instalações hidrossanitárias? (Visando o cumprimento dos requisitos estabelecidos pela Norma de Desempenho referentes à manutenção.)
23. Os profissionais responsáveis pelos projetos são instruídos a projetarem pensando na questão da manutenção?

**APÊNDICE B – Questionário (EMPRESA B, C, D)**

1. O projeto é desenvolvido de forma colaborativa? Estes profissionais são contratados da empresa ou terceirizados? Quem realiza os projetos estruturais, elétrico e hidráulico?
2. Os projetos, após prontos, são compatibilizados de forma a promover a integração entre eles? Se sim, de que maneira?
3. Os profissionais responsáveis pelos projetos são instruídos a projetarem pensando na questão da manutenção? Se sim, de que forma é realizada a especificação das ações de manutenção a serem executadas na edificação?
4. É incluída em projeto a vida útil do mesmo?
5. São incluídas em projeto as condições de exposição do edifício e suas partes?
6. São mencionadas as normas aplicáveis às condições ambientais vigentes na época do projeto e a utilização prevista para a edificação?
7. São realizadas especificações compatíveis com VUP?
8. São incluídas em projeto as condicionantes que influenciem na sua vida útil?
9. São adicionadas em projeto as atividades de manutenção necessárias para alcançar a VUP, como o prazo de substituição e as operações de manutenções periódicas pertinentes?
10. São previstos em projeto elementos de ancoragem que facilitem a instalação de balancins, ou outros elementos de limpeza periódica dos vidros das fachadas, guarda corpos das varandas e demais fechamentos de difícil manutenção?
11. Como foi o processo de adesão à Norma de Desempenho?
12. O cumprimento das exigências interfere de alguma maneira no exercício projetual do profissional?



13. Qual o impacto no processo de projeto após o atendimento aos requisitos da NBR 15.575/2013?
14. Os requisitos da Norma de Desempenho são abordados nos projetos realizados pela empresa? De que maneira, um *checklist*, por exemplo?
15. É realizada uma verificação final do cumprimento dos requisitos?
16. Referente ao projeto e à manutenção do sistema estrutural das edificações, são levadas em conta as exigências da Norma?
17. Os sistemas de cobertura são pensados de acordo com as exigências da Norma relativas à manutenção?
18. Os sistemas de vedações verticais internas e externas são pensados de acordo com as exigências da Norma relativas à manutenção?
19. As instalações hidrossanitárias são pensadas de acordo com as exigências da Norma relativas à manutenção?
20. A empresa realiza um caderno de projetos para os empreendimentos executados? Nesse caderno tem registro dos requisitos de desempenho para cada sistema e componente?
21. A empresa elabora o Manual de Uso, Operação e Manutenção da Edificação? Se sim, quem é o profissional responsável por esta elaboração?
22. As ações de projeto relativas à Norma de Desempenho são documentadas para fins de elaboração de Manual de Uso, Operação e Manutenção? Como?
23. São explicitadas, em manual, orientações acerca das ações de manutenção dos sistemas?

24. A empresa possui um modelo de *checklist* referente à manutenção das edificações? O preenchimento deste *checklist* se tornou prática cotidiana da empresa?

25. Consta em manual:

- a) As orientações de manutenção pertinentes a cada sistema da edificação?
- b) Referente à manutenção das instalações hidráulicas, de esgoto e águas pluviais, são previstos acessos aos dispositivos de inspeção?
- c) Características gerais de funcionamento dos componentes, aparelhos ou equipamentos constituintes?
- d) Recomendações gerais para prevenção de falhas e acidentes decorrentes de utilização inadequada?
- e) Periodicidade, forma de realização e forma de registro de inspeções e manutenções?

