



UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

**COMPARATIVO ENTRE OS PROCESSOS DE
IMPLANTAÇÃO DO CÓDIGO TÉCNICO DAS EDIFICAÇÕES NA
ESPANHA E NBR 15.575/2008 – DESEMPENHO – NO BRASIL**

DISSERTAÇÃO DE Mestrado

ADRIANA TERESINHA DA SILVA

São Leopoldo, agosto de 2011

**COMPARATIVO ENTRE OS PROCESSOS DE
IMPLANTAÇÃO DO CÓDIGO TÉCNICO DAS EDIFICAÇÕES NA
ESPANHA E NBR 15.575/2008– DESEMPENHO – NO BRASIL**

ADRIANA TERESINHA DA SILVA

Dissertação apresentada como requisito parcial
para a obtenção título de Mestre, pelo
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da
Universidade do Vale do Rio dos Sinos.

Orientadora: Prof. Dra. Andrea Parisi Kern

Co-orientador: Prof. Dr. Claudio de Souza Kazmierczak

São Leopoldo, agosto de 2011.

S586c

Silva, Adriana Teresinha da.

Comparativo entre os processos de implantação do Código técnico das edificações na Espanha e NBR 15.575/2008 : desempenho no Brasil / Adriana Teresinha da Silva. – 2011.
105 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2010.

"Orientadora: Prof. Dra. Andrea Parisi Kern ; co-orientador: Prof. Dr. Claudio de Souza Kazmierczak."

1. Construção civil. 2. Construção civil – Normas. 3. Engenharia civil. I. Título.

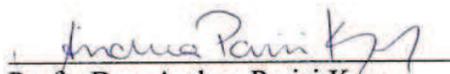
CDD 690
CDU 69

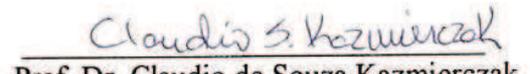
ADRIANA TERESINHA DA SILVA

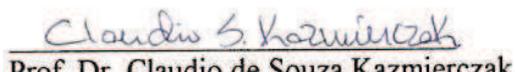
**“COMPARATIVO ENTRE OS PROCESSOS DE
IMPLANTAÇÃO DO CÓDIGO TÉCNICO DAS EDIFICAÇÕES
NA ESPANHA E NBR 15.575/2008 – DESEMPENHO – NO
BRASIL”**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Área de Concentração: Gerenciamento de Resíduos, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

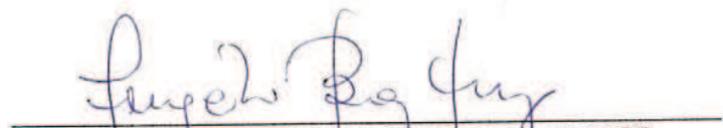
Aprovada em 13 de junho de 2011


Prof. Dra. Andrea Parisi Kern
Orientadora


Prof. Dr. Claudio de Souza Kazmierczak
Coordenador do PPGEC/UNISINOS


Prof. Dr. Claudio de Souza Kazmierczak
Coorientador

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dra. Angela Borges Masuero – UFRGS


Prof. Dr. Renato Martins das Neves – UFPA

À Maria de Lourdes e Valdemar.

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, pelas grandes oportunidades da minha vida, pelos novos caminhos a percorrer e por estar sempre presente, me iluminando, protegendo e dando forças em todos os momentos difíceis enfrentados.

A minha orientadora, professora Andrea Parisi Kern, pelo incentivo, paciência, interesse e profissionalismo com que conduziu este trabalho e por sua participação na minha formação acadêmica.

Ao meu co-orientador professor Claudio de Souza Kazmierczak por ter contribuído com muitos ensinamentos.

Ao Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares / Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (PROSUP/CAPES), pela bolsa de estudos que possibilitou a realização desta pesquisa.

À Maria de Lourdes, minha mãe e fiel companheira, pelo incentivo desde criança, pelo amor, pelo apoio permanente à continuidade dos estudos, interesse e participação constante na caminhada desenvolvida.

Ao meu segundo pai, Valdemar que sempre esteve presente.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC), pela competência, disponibilidade e dedicação.

Aos meus amigos de sempre, àqueles que se distanciaram durante o mestrado, àqueles que se aproximaram, a todos que, presentes ou não, torceram pelo meu sucesso e me

incentivaram durante a caminhada. Em especial, à minhas amigas Natália pela parceria de todas as horas, Lúcia pela paciência, compreensão e incentivo, Cristiane e Fernanda pelos momentos divertidos durante o árduo caminho e aos meus amigos Adriano pela força vinda de longe e Eduardo que esteve muito presente desde o início da minha caminhada acadêmica e incentivou a realização deste sonho.

Aos colegas da turma do Mestrado em Engenharia Civil da UNISINOS, especialmente minhas duas amigas Daiana e Miriane pela parceria nos trabalhos e pelas horas de laboratório compartilhadas.

Aos membros da Banca, pela aceitação do convite e disponibilidade em avaliar este trabalho.

A bolsista de iniciação científica Renata, pela ajuda neste trabalho.

Aos arquitetos e engenheiros que se dispuseram em colaborar com informações para o presente trabalho. Especialmente ao arquiteto Antonio Blasco Rodriguez pela sua disponibilidade em dividir seu conhecimento. Também as empresas construtoras, através dos profissionais entrevistados, que ajudaram com dados para esta pesquisa.

Enfim, meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas que possam de alguma forma, terem colaborado para a realização deste trabalho.

*Julgue seu sucesso pelas coisas que você teve que
renunciar para conseguir.*

Dalai Lama

INSTITUIÇÃO FINANCIADORA

Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino

Particulares

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

(PROSUP/CAPES)

RESUMO

No setor da construção civil, a preocupação com o desempenho é uma tendência mundial. Na Europa é comum o uso de leis, normas ou códigos baseados no conceito de desempenho. O Código Técnico das Edificações (CTE) da Espanha pode ser citado como um exemplo relativamente bem sucedido. Em vigor desde 2007, o CTE é considerado um marco regulamentar, que estabelece novas disposições aplicáveis às edificações, seu desempenho e durabilidade. No Brasil, em 2008, foi proposta a NBR 15.575/2008, sob o título geral de Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho, prevista para entrar em vigor até 2012. Porém, as iniciativas de utilização da Norma ainda são incipientes. Esse trabalho tem foco na implantação da referida Norma, por entender a implantação como um processo altamente complexo e desafiante, tendo em vista a abrangência multidisciplinar da NBR 15.575/2008, requerendo envolvimento e esforço dos diferentes agentes do setor da construção. Assim, o objetivo desse trabalho é comparar a implantação da NBR 15.575/2008, com o processo de implantação do CTE. O trabalho é fundamentado na análise das duas normas e em entrevistas com arquitetos realizadas na cidade de Logroño, Espanha, e engenheiros civis e arquitetos de empresas construtoras das cidades de Porto Alegre e São Leopoldo, RS, para entender como foi a implantação do CTE e como esse código e a NBR 15.575/2008 estão sendo utilizados por profissionais. Como contribuição, o trabalho aponta algumas estratégias utilizadas na implantação do CTE poderiam ser consideradas no Brasil tais como a implantação gradual, a oportunidade para reavaliação de normas em vigor, a criação de agenda para divulgação da Norma, a criação de meio de comunicação entre responsáveis pela Norma e usuários, necessidade de um programa de divulgação para os principais fornecedores, necessidade de adequação de laboratórios, realização de cursos para projetistas e a consideração de parâmetros da NBR 15.575/2008 por códigos de obras.

Palavras-chave: *construção civil, desempenho de edificações, Código Técnico das Edificações NBR 15.575/2008.*

ABSTRACT

In the construction industry, the concern with performance is a worldwide trend. In Europe it is common to use laws, rules or codes based on the concept of performance. The Technical Code of Buildings (CTE) of Spain is often cited as an example of relatively successful. In effect since 2007, the CTE is considered a landmark legislation, which establishes new provisions to the buildings, their performance and durability. In Brazil, in 2008, the NBR 15.575/2008 was proposed under the general heading of buildings housing up to five floors - Performance, expected to come into force until 2012. However, the use of standard initiatives are still incipient. This work focuses on the implementation of that rule because it believes the deployment as a highly complex and challenging, in view of the multidisciplinary approach of NBR 15.575/2008, requiring commitment and effort of different actors in the construction sector. Thus, our objective is to contribute to the implementation of NBR 15.575/2008, based on the implementation process of the CTE. The work is based on analysis of the two standards and conducted interviews with architects in the city of Logrono, Spain engineers and architects and construction companies in the cities of Porto Alegre and São Leopoldo - RS to understand how was the implementation of CTE and how this code and NBR 15.575/2008 are being used by professionals. As a contribution to the implementation of NBR 15.575/2008 the work points, the gradual implementation, the opportunity for a reappraisal of current standards, the creation of agenda for dissemination of the Standard, the creation of means of communication between those responsible for Standard and users need a program dissemination to key suppliers need to adapt laboratory, conducting

courses for designers and consideration of parameters of NBR 15.575/2008 by building codes.

Keywords: construction, building performance, Technical Code of Buildings NBR 15.575/2008.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Estágios do processo de projeto de uma edificação adaptado de Hopfe (2009).....	33
Figura 2.2 – Aumento da vida útil prolongado com manutenção regular (ABNT, 2010).	36
Figura 2.3 – Modelo de desempenho. Adaptado de Hopfe (2009).....	42
Figura 4.2 – Roteiro para a realização das entrevistas com profissionais espanhóis	66
Figura 4.3 – Roteiro para a realização das entrevistas com empresas construtoras brasileiras	69
Figura 5.2 – Comparação de aspectos relativos a características do Código Técnico das Edificações e da NBR 15.575/2008.....	89
Figura 5.3 – Comparação de aspectos relativos á implantação do Código Técnico das Edificações e da NBR 15.575/2008	91

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Categorias de vida útil de projeto para partes do edifício(ABNT, 2010).....	37
Quadro 2.2 - Vida útil de projetos e prazo de garantia (BLANCO, 2007)	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Vidas úteis mínimas obrigatórias (NBR 15.575/2008)	62
Tabela 5.1 – Lista de verificação para o cumprimento do CTE.....	75

ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASTM	Sociedade Americana para Testes e Materiais
BNH	Banco Nacional da Habitação
CAIXA	Caixa Econômica Federal
CIB	Council International for Building
CPDS	Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável
CTE	Código Técnico das Edificações
DATec	Documento de Avaliação Técnica
EE	Eficiência Energética
FINEP	Financiadora de estudos e Projetos
Ibape	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
INE	Instituto Nacional de Estatística
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ITAs	Instituições Técnicas Avaliadoras
ISO	International Organization for Standardization
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ONU	Organização das Nações Unidas
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat
PeBBu	Performance Based Building
PR	Proteção a Ruídos
PROCEL EDIFICA	Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações
PROCON	Procuradoria de Proteção e Defesa do Consumidor
Sa	Salubridade
SE	Segurança Estrutural
Secovi	Sindicato da Habitação
SI	Segurança a Incêndios

SINAT	Sistema Nacional de Aprovações Técnicas
Sinduscon	Sindicato da Indústria da Construção Civil
SU	Segurança em Uso
SUA	Segurança em Uso e Acessibilidade
UE	União Européia
UNE	Novas Normas Européias
USP	Universidade de São Paulo
UNISINOS	Universidade do Vale do Rio dos Sinos

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	18
1.1 Contexto.....	18
1.2 Justificativa	21
1.3 Objetivos.....	24
1.3.1 Objetivo Geral.....	24
1.3.2 Objetivos Específicos	24
1.4 Estrutura do trabalho	25
1.5 Delimitações do trabalho	25
2. DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	26
2.1 O conceito de desempenho	26
2.1.1 Necessidades dos usuários.....	31
2.1.2 Vida útil e prazo de garantia.....	35
2.2 Análise de desempenho e construção sustentável	40
2.2.1 Agenda 21	43
2.3 Desempenho e inovação.....	45
3. SISTEMAS REGULAMENTADORES DE DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO.....	48
3.1 A avaliação do desempenho no cenário europeu.....	48
3.1.2 O caso da Espanha	50
3.2 A Norma Brasileira de Desempenho de Edifícios – NBR 15.575/2008	54
3.2.1 Estrutura da Norma de Desempenho.....	58
3.2.2 A aplicação da NBR 15.575/2008	60
4. MÉTODO DE PESQUISA	63

4.1 Etapa 1: Análise do CTE.....	64
4.2 Etapa 2: Análise da NBR 15.575/2008	67
4.3 Etapa 3: Comparativo entre o CTE e a NBR 15.575/2008.....	69
5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	71
5.1 Etapa 1: Análise do CTE	71
5.2 Etapa 2: Análise da NBR 15.575/2008	82
5.3 Etapa 3: Comparativo entre o CTE e a NBR 15.575/2008	88
6. CONCLUSÃO.....	99
6.1 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

O Brasil vive uma grande expansão no setor da construção civil, decorrente de vários fatores conjunturais, destacando-se a situação da macroeconomia do país que vem atraindo constantemente a percepção do mercado internacional e dos investidores estrangeiros (BALDASSO, 2009).

Porém, mesmo com a expansão do setor da construção civil, o país ainda tem um déficit habitacional elevado. De acordo com pesquisas realizadas pela Fundação João Pinheiro (2011), o déficit habitacional estimado em 2008 era de 5,8 milhões de moradias, das quais 5 milhões estão localizadas nas áreas urbanas. Percebendo essa lacuna do mercado, muitas empresas construtoras estão se voltando para este segmento. Porém em função do histórico de baixa qualidade das habitações populares no Brasil, é importante que se discuta, neste momento de crescimento de mercado, qual o desempenho mínimo das novas moradias a serem construídas, até para que sejam evitados os erros cometidos no passado (BORGES e SABBATINI, 2008).

A construção de habitações populares em grande escala já ocorreu no passado, principalmente na década de 70, com expressivos investimentos do Banco Nacional da Habitação (BNH) (BORGES e SABBATINI, 2008). Ao mesmo tempo em que surgiam propostas de soluções inovadoras, revelou-se a necessidade de avaliá-las tecnicamente, com base em critérios que permitissem prever o comportamento do edifício durante sua vida útil esperada. A escassez de referências técnicas para esse tipo de avaliação restringiu a utilização dos novos sistemas na escala prevista. Por outro lado, a implementação de tecnologias ainda não suficientemente desenvolvidas ou

adaptadas às necessidades nacionais levou, na maioria dos casos, a experiências desastrosas, com graves prejuízos para todos os agentes intervenientes no processo de construção, sendo transferidos aos usuários os problemas de patologia e os altos custos de manutenção e reposição advindos do uso de novos produtos, sem avaliação prévia (GONÇALVES *et al.*, 2003).

Na tentativa de equacionar o problema da falta de normalização técnica brasileira e reconhecendo-se a necessidade de novas soluções tecnológicas que permitissem a construção de edifícios em larga escala, o BNH, no final de sua existência, investiu em pesquisas visando à elaboração de critérios para avaliar sistemas construtivos inovadores (IPT, 1981). O documento elaborado pelo Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT) para o BNH foi um dos primeiros no Brasil a se basear no conceito de desempenho para avaliação de sistemas construtivos inovadores para habitação (Gonçalves *et al.*, 2003). A partir de 1986, com a falência do BNH, as atribuições e os recursos destinados ao segmento habitacional foram transferidos à Caixa Econômica Federal (CAIXA), porém o desempenho das edificações não era uma preocupação do órgão público (LEITE, 2006).

Mas a CAIXA tinha a intenção de avaliar as inovações tecnológicas, aprovando ou não os sistemas construtivos para financiamento. Dada a existência de diversas referências desenvolvidas, a CAIXA e o meio técnico identificaram a necessidade de harmonizá-las, transformando-as em normas técnicas que fortaleceriam ainda mais o processo de avaliação. Para elaborar essas normas, a CAIXA, com apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), financiou o projeto de pesquisa Normas Técnicas para Avaliação de Sistemas Construtivos Inovadores para Habitações (GONÇALVES *et al.*, 2003). As construções que apresentam patologias podem demonstrar a não realização de manutenções pelos usuários ou a não observância do conceito de desempenho no projeto. As manifestações patológicas podem comprometer

a vida útil das construções e gerar prejuízos pessoais, sociais e financeiros aos usuários desses edifícios (BALDASSO, 2009).

De acordo com Boselli e Dunowicz (2009), a qualidade de construção está intimamente relacionada com o a responsabilidade de quem produz e a qualificação profissional, e ainda com a conformidade com os documentos de regulamentação e controle técnico existentes.

A falta de normas e parâmetros leva a criação de produtos díspares, com diferentes características, que acarreta dificuldades para seus usuários. Segundo Romam *et al.* (2007), normatizar é padronizar atividades específicas, é uma maneira de organizar as atividades por meio da criação de regras ou normas, de forma a ordenar uma atividade específica.

Para se reverter quadros de patologias das edificações são necessários avanços tecnológicos, já que, de acordo com Baldasso (2009), o avanço tecnológico impõe regras para a produção industrial que visam principalmente, garantir padrão mínimo de segurança e qualidade para os produtos. Ainda segundo o referido autor, esse objetivo é atendido mediante a elaboração de normas técnicas de fabricação que estabelecem, entre outros, a adequação de materiais e componentes utilizados, medidas e padrões corretos, bem como informações básicas para o consumidor do produto.

As normas técnicas têm a função orientadora e purificadora do mercado. Borges e Sabbatini (2008) ratificam essa idéia, salientando que a vida útil adequada para as habitações, os custos de manutenção que podem ser absorvidos pelos usuários no pós-obra, o nível de patologias e defeitos aceitáveis e o desempenho acústico adequado, são outras questões que precisam ser discutidas e definidas pela sociedade técnica.

No país, atualmente existem vários parâmetros que norteiam projetistas e construtores, tais como: regulamentos, legislações, códigos de edificações dos municípios, normas técnicas e manuais.

Para Borges e Sabbatini (2008), sistemas regulatórios de construção civil consistem num conjunto de instrumentos legais que têm a finalidade de garantir que as edificações, quando feitas em acordo com tais sistemas, propiciem níveis socialmente aceitos de saúde, segurança, bem-estar e comodidade aos seus usuários e para a comunidade onde as edificações estão localizadas. Esses sistemas são tipicamente feitos através de controles nas fases de projeto, construção e operação das edificações. Um fato comum a todos os países, sejam eles desenvolvidos ou não, é que os sistemas regulatórios existentes são tradicionalmente prescritivos, e contam com seu desempenho implícito nas soluções adotadas. Outro aspecto importante relacionado aos sistemas regulatórios é o seu grau de controle. A abordagem de desempenho, como o próprio conceito define, cobra resultados e não as formas de como atingi-los e, por essa razão, exige um maior comprometimento dos construtores na geração dos resultados desejados, o que nem sempre ocorre.

Na busca por qualidade, a indústria da construção civil sempre evidenciou abordagens mais efetivas nas etapas de projeto e execução, entretanto há um consenso no meio técnico da necessidade de analisar o desempenho da edificação também após a sua conclusão (ABNT, 1998).

1.2 Justificativa

O conceito de desempenho de edificações vem sendo estudado há mais de 40 anos no mundo todo, e pode ser entendido como o comportamento em uso das construções ao longo da vida útil (BLACHERE, 1967). Segundo o autor, a habitação deve atender as atividades das pessoas (trabalhar, estudar, residir, cozinhar, lavar e secar roupas), e também as exigências de durabilidade, que são aquelas que devem ser cumpridas durante a vida útil da edificação, atendendo aos usos e resistindo aos agentes agressores.

No Brasil, até recentemente, o arcabouço de normas existente era insuficiente para tratar de assuntos como vida útil das edificações, patologias e manutenções adequadas (BORGES e SABBATINI, 2008). Porém, algumas pesquisas começaram a ser desenvolvidas desde a década de 90, impulsionadas por questões de sustentabilidade e aspectos práticos da aplicação do conceito desde a fase de concepção até a execução das edificações.

Como consequência, após muitas reuniões e discussões, em 2008, um importante passo foi dado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) com a publicação da NBR 15.575/2008, sob o título geral de Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho (ABNT, 2010).

O objetivo central desta Norma é atender às exigências dos usuários através da garantia do desempenho dos sistemas que compõem edifícios habitacionais de até cinco pavimentos, independentemente dos seus materiais constituintes e do sistema construtivo utilizado. Desta forma, possui o foco nas exigências dos usuários e no comportamento dos edifícios habitacionais e seus sistemas em uso, ao invés de prescrever como os edifícios e seus sistemas devam ser construídos. Resumidamente, como requisitos dos usuários são entendidos três conceitos: segurança (estruturas, contra fogo, uso e manutenção); habitabilidade (estanqueidade, conforto térmico, acústico, lumínico, acessibilidade); e sustentabilidade (durabilidade, manutenibilidade e impacto ambiental).

Por mais que a preocupação com desempenho seja uma tendência mundial, a efetiva aplicação do conceito na construção depende de vários fatores. Desta forma, um aspecto oportuno a ser discutido constitui-se na implantação da NBR 15.575/2008, uma vez que se trata de um processo altamente complexo e desafiante. Ao contrário de muitas outras normas, a NBR 15.575/2008 é bastante abrangente, pois envolve diferentes áreas do conhecimento e isso requer um grande esforço de diferentes agentes do setor

da construção, tais como, o engajamento dos profissionais e da cadeia fornecedora, o incentivo e fiscalização do poder público, o desenvolvimento de pesquisa e a conscientização e exigência dos consumidores e da sociedade em geral.

As iniciativas de implantação da Norma ainda são incipientes. De acordo com o trabalho desenvolvido por Fracarri (2009) e confirmado por uma pesquisa realizada pela autora desse trabalho, em Porto Alegre, um número inexpressivo de empresas construtoras estão engajadas na implementação da Norma. O referido autor desenvolveu uma pesquisa com cinco empresas construtoras da região e constatou que apenas uma destas empresas já trabalha, na época, no desenvolvimento das exigências da Norma. Por outro lado, existe uma constante alteração de prazos propostos para a utilização da NBR 15.575/2008, pois a Norma foi publicada em 2008 com prazo para entrar em vigor de dois anos, sendo maio de 2010, posteriormente esta data foi prorrogada para novembro de 2010 e por final para março de 2012, permitindo a criação de um grupo de estudo técnico para ajustes de alguns itens da Norma que se entende não estar completos.

Neste contexto, a questão de pesquisa desse trabalho se constitui em “Como poderia ser conduzido o processo de implementação da NBR 15.575/2008 para que seu cumprimento seja eficaz?”.

Para responder a essa questão o trabalho utiliza como base de comparação o processo de implantação do Código Técnico das Edificações da Espanha (CTE). O Código é um marco regulamentar espanhol, que estabelece novas disposições aplicáveis as edificações, seu desempenho e durabilidade, também estabelece e desenvolve as exigências básicas de qualidade dos edifícios e suas instalações. O CTE foi aprovado em março de 2006, e entrou em vigor em março de 2007 com fins de garantir a segurança das pessoas, o bem-estar da sociedade, a sustentabilidade dos edifícios e a proteção do meio ambiente (CTE, 2006).

A motivação desta investigação ocorreu pela oportunidade da mestranda em fazer o trabalho pessoalmente no referido país, tendo contato com profissionais ligados ao processo de implantação da Norma espanhola. A partir da experiência no país Europeu e após a constatação do adiantado processo da Espanha na implantação do CTE surgiu a curiosidade de investigar mais a respeito da relação entre o CTE e a Norma Brasileira, da dimensão do conhecimento e dos esforços de empresas construtoras da região a respeito da aplicação da Norma em comparação com o avançado processo de aplicação do CTE pelos profissionais espanhóis, partindo da premissa de que a NBR 15.575/2008 trará grandes mudanças na construção de edificações no Brasil.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da Dissertação de Mestrado consiste em comparar o processo de implantação da NBR 15575/2008 e do Código Técnico das Edificações da Espanha.

1.3.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos tem-se:

- analisar o Código Técnico das Edificações da Espanha, identificando como o documento foi implantado, como é utilizado por profissionais, e como é fiscalizado pelos órgãos competentes;
- analisar a NBR 15.575/2008 – Desempenho, investigando sua implantação por empresas construtoras;
- comparar o processo de implantação das duas normas, identificando convergências e divergências de estratégias adotadas pelos dois países.

1.4 Estrutura do trabalho

Esta dissertação contém seis Capítulos. Neste primeiro, está descrito o contexto no qual o tema da pesquisa está inserido, a justificativa, os objetivos, a apresentação da estrutura do documento e as delimitações de estudo.

O segundo e terceiro capítulos trazem uma revisão bibliográfica, relacionada ao conceito de desempenho nas edificações e sua importância para o setor da construção civil, e as normas que tratam desse conceito, o Código Técnico das Edificações da Espanha e a NBR 15.575/2008.

O capítulo quatro descreve o método de pesquisa empregado nesse estudo, através da abordagem que foi utilizada, apresentando as etapas da pesquisa.

O capítulo cinco apresenta e analisa os resultados obtidos, atendendo aos objetivos apresentados.

Por fim, o capítulo seis apresenta a conclusão do trabalho, e sugestão para trabalhos futuros.

1.5 Delimitações do trabalho

O foco de estudo deste trabalho é o processo de implantação das normas CTE e NBR 15.575/2008. Desta forma, o trabalho não tem como objetivo avaliar os parâmetros e requisitos estabelecidos pelas normas.

2. DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

2.1 O conceito de desempenho

O primeiro registro de um regulamento de construção conhecido foi atribuído ao Rei Hammurabi, que reinou na Babilônia entre 1955 a 1913 a.C. (BALDASSO, 2009). O conceito de desempenho surgiu efetivamente na construção civil a partir dos pensamentos de Gerard Blachere e da publicação da primeira edição de seu livro, intitulado *Savoir Batir: Habitabilite, Durabilite, Economie des Batiments*, (Saber Construir: Habitabilidade, Durabilidade, Economia dos Edifícios). Blachere (1967) define o conceito de desempenho de edificações como o comportamento em uso destas ao longo de sua vida útil.

Desde a década de 60, nos países desenvolvidos, trata-se o desempenho como sinônimo do comportamento de um edifício, sistema, componente ou material, quando sujeito às ações do ambiente a que está exposto – condições de exposição e às ações decorrentes do uso (BALDASSO, 2009).

Para Gross¹ (1996), o conceito de desempenho pode ser entendido de diversas maneiras. Pode ser simplesmente um conceito sem uma abordagem sistemática, mas também pode ser entendido como um conceito que requer uma análise e avaliação. Aspectos de desempenho devem mostrar as

¹ GROSS, J.G. Developments in the Application of the Performance. In National Building Research Institute, 1:1-11. Tel-Aviv, Israel, National Building Research Institute, Haifa, Israel, 1996 *apud* HOPFE, C. J. Uncertainty and sensitivity analysis in building performance simulation for decision support and design optimization. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Faculdade de Arquitetura, Construção e Planejamento da Universidade de Tecnologia de Eindhoven. Holanda, 2009.

necessidades e exigências associadas a um valor, por exemplo, aspectos como conforto acústico ou térmico pertencem ao valor de bem-estar. Outros aspectos de desempenho das construções são o consumo de energia e a produtividade (HOPFE, 2009). Segundo Borges (2008), o edifício é percebido como um grande sistema constituído de subsistemas, elementos e componentes que interagem entre si, cada um com uma função determinada para obtenção do desempenho global e de cada parte.

Para Leite (2006) o desempenho técnico está associado ao grau de eficácia da estrutura física da habitação em relação ao desenvolvimento das funções que lhe são atribuídas. Para ele, este desempenho tanto pode ser verificado em termos estruturais, dos materiais empregados e dos sistemas mecânicos, como também no que se refere ao conforto acústico, térmico, lumínico, entre outros.

Leite (2006) associa ainda outras dimensões do desempenho, citando o desempenho ambiental, social, humano e funcional. O desempenho ambiental se refere à integração do homem com a natureza em seu entorno e ainda à proteção dos usuários frente a intempéries. O desempenho social compreende a integração social dos usuários, a relação interna dos habitantes e inclusive a relação com toda a vizinhança. Já o desempenho humano relaciona-se com o atendimento das necessidades dos usuários, como um abrigo que proporciona bem-estar e ainda eficiência nas tarefas desenvolvidas nos ambientes. Por último, o desempenho funcional propõe que o ambiente deve apresentar capacidade espacial, flexibilidade dos espaços, ergonomia, fluxos de trabalho e outras atividades (LEITE, 2006).

A ABNT (2010) define desempenho como Comportamento em uso de um edifício e de seus sistemas.

Segundo Gibson² (1982), a definição mais aceita pelo meio acadêmico para o conceito de desempenho é a prática de se pensar em termos de fins e não de meios, com os requisitos que a construção deve atender, e não a forma como esta deve ser construída.

De acordo com Borges e Sabbatini (2008), a palavra desempenho é utilizada de maneira coloquial por toda a sociedade, e normalmente está associada a um nível de qualidade desejado comparado a um serviço entregue. Estes autores dizem ainda que o desenvolvimento histórico do arcabouço normativo para a construção civil, tanto no Brasil como nos países desenvolvidos, é prescritivo, ou seja, especifica os meios e não os fins que se deseja atingir, o que contraria o conceito de desempenho e é uma das maiores dificuldades para a sua aplicação.

A aplicação efetiva deste conceito de desempenho teve início na fabricação de produtos destinados à indústria bélica, ainda no período da Segunda Guerra Mundial, para atender as exigências de segurança estrutural. Já na construção civil, especialmente na produção de edificações, o conceito de desempenho teve suas primeiras formulações e debates a partir das questões apresentadas no segundo congresso do *Council International for Building* – CIB - realizado em 1962.

Em 1970, o CIB criou uma comissão de trabalho (CIB W60 – *The Performance Concept in Building*), que tinha por objetivo estabelecer uma estrutura conceitual e uma tecnologia sobre desempenho dos edifícios que

² GIBSON, E.J. Working with the performance approach in building. Rotterdam. CIB W060 - State of the Art Report n. 64, 1982 *apud* 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: UPUSP, 2008.

pudesse ser adotada em âmbito internacional, bem como promover a troca de experiências entre vários organismos que estudam o assunto.

Após alguns congressos e debates, com a experiência adquirida, o conceito de desempenho foi adotado por alguns países. Nestes países, este conceito acabou adquirindo características próprias, voltando-se a diferentes propósitos como a avaliação de produtos inovadores, a composição de metodologias de projeto, elaboração de normas e códigos de obras, desenvolvimento e implantação de metodologias de controle da qualidade de novos componentes e sistemas construtivos (FRACARRI, 2009).

Na União Européia, a iniciativa mais estruturada para o estudo do desempenho teve início em 2000, com a criação da Rede Temática PeBBu (Performance Based Building, ou Construção Baseada no Desempenho). Trata-se de um projeto de pesquisa criado pela Comunidade Européia para consolidar todos os trabalhos anteriores sobre o assunto (SZIGETI e DAVIS, 2005).

O PeBBu tem a prática de pensar e de trabalhar em termos de fins e não de meios. Para este grupo, a base de todas as atividades do edifício deve ser o desempenho deste em uso, ao invés de uma receita de como o edifício deve ser construído. A intenção é permitir aos construtores uma flexibilidade em relação às soluções de projeto, ao criar possibilidades de inovação e prover a oportunidade para soluções com custo otimizado e com melhor qualidade de construção, construindo de forma tão eficaz quanto possível, a fim de otimizar o uso dos escassos recursos naturais disponíveis e evitar a desnecessária extração e utilização dos mesmos (SZIGETI e DAVIS, 2005).

De acordo com Borges e Sabbatini (2008), o PeBBu visa combinar o conhecimento fragmentado na área da construção, a fim de construir uma abordagem sistêmica para a inovação da indústria da construção civil, aplicando os requisitos de desempenho no processo de construção. Os

principais benefícios esperados com a aplicação do conceito de desempenho foram resumidos pelos pesquisadores da Rede PeBBu da seguinte forma:

- facilitar a satisfação das necessidades dos usuários e proprietários;
- implementar as práticas de sustentabilidade nas construções;
- facilitar a inovação tecnológica;
- permitir maior flexibilidade de projetos de empreendimentos e reduzir custos necessários de construção;
- facilitar o comércio internacional;
- facilitar a comunicação de todos os envolvidos.

Segundo Borges (2008), no Brasil, os primeiros trabalhos sobre o conceito de desempenho desenvolveram-se no final da década de 70 no IPT (instituto de Pesquisas Tecnológicas) e na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Borges (2008) salienta que um marco importante para a aplicação do conceito de desempenho foi a elaboração da ISO (*International Organization for Standardization*) 6241, em 1984, que definiu uma lista mestra de requisitos funcionais dos usuários dos imóveis. Borges (2008) ratifica que apesar de ter sido publicada há 24 anos, a ISO 6241 ainda é válida como referência para a consideração de quais requisitos de desempenho devem ser atendidos nas edificações. Itens importantes como a vida útil das edificações e os custos de manutenção das edificações ao longo do tempo, que hoje adquiram maior peso, já eram relacionados na lista da ISO 6241 como requisitos de desempenho (BALDASSO, 2009). O objetivo desta norma foi auxiliar os países signatários da ISO na elaboração da Norma de desempenho, e servir como guia para a seleção dos requisitos que podem ser aplicados em cada caso, quando se fala em desempenho de edifício (BORGES, 2008).

De acordo com Grilo e Calmon (2000) a ausência de requisitos de desempenho ao longo dos processos decisórios do empreendimento associada à carência de indicadores para avaliar a conformidade de produtos e processos com a qualidade especificada, ao longo da fase de produção e utilização das edificações, potencializam o surgimento de manifestações patológicas e contribuem para a consolidação de técnicas inadequadas e improdúcentes.

Para Mitidieri Filho e Helene (1998) o edifício divide-se em elementos e componentes para os quais são definidos os requisitos e critérios, bem como os métodos de avaliação decorrentes e quando da avaliação de desempenho, deve estar definido o uso a que se destina o edifício, pois dele decorrem as exigências do usuário e, conseqüentemente, os requisitos e critérios de desempenho.

Para Fracarri (2009) o conceito de desempenho tem como enfoque as necessidades dos usuários em requisitos de desempenho, na busca para o seu efetivo atendimento ao longo da vida útil das edificações.

2.1.1 Necessidades dos usuários

A ABNT (2010) define necessidades dos usuários como um conjunto de necessidades do usuário do edifício habitacional a serem satisfeitas por este (e seus sistemas) de modo a cumprir com suas funções.

Segundo Blachere (1967), um conjunto de edifícios cria um entorno caracterizado por determinadas magnitudes: nível sonoro, poluição do ar, da água, etc. Assim, as exigências dos usuários são resultantes destas magnitudes, ou seja, as exigências estão diretamente ligadas as condições de exposição a que estão sujeitos o edifício e seus usuários. A ABNT (2010) define condições de exposição como o conjunto de ações atuantes sobre a edificação habitacional, incluindo cargas gravitacionais, ações externas e ações resultantes da ocupação.

De acordo com Mitidieri Filho e Helene (1998), o edifício, seus elementos e componentes, quando submetidos às condições de exposição, devem satisfazer a determinados requisitos de desempenho, expresso de maneira qualitativa, a partir da função específica a que se destinam e face às exigências dos usuários. A partir dos requisitos de desempenho são estabelecidos os critérios de desempenho, em função das condições de exposição, expressos de maneira quantitativa, que o edifício, seus elementos e componentes devem atender durante sua vida útil. Portanto, os critérios de desempenho nada mais são que uma quantificação do requisitos de desempenho.

A ABNT (2010) define critérios de desempenho como as especificações quantitativas dos requisitos de desempenho, expressos em termos de quantidades mensuráveis, a fim de que possam ser objetivamente determinados. Define também requisitos de desempenho como condições que expressam qualitativamente os atributos que o edifício habitacional e seus sistemas deve possuir, a fim de que possa satisfazer às exigências do usuário.

A ABNT (2010) usa o termo especificações de desempenho para designar o conjunto de requisitos e critérios de desempenho estabelecido para o edifício ou seus sistemas. As especificações de desempenho são uma expressão das funções exigidas do edifício ou de seus sistemas e que correspondem a um uso claramente definido; no caso Norma 15.575/2008 referem-se ao uso habitacional de edifícios de até cinco pavimentos

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.

As exigências dos usuários são entendidas como as necessidades que devem ser satisfeitas pelo edifício, a fim de que este cumpra sua função (MITIDIERI FILHO E HELENE, 1998).

De acordo com Mitidieri Filho e Helene (1998), no caso do edifício de uso habitacional as exigências dos usuários correspondem às exigências humanas que devem ser satisfeitas sejam elas de caráter fisiológico, psicológico sociológico e econômico. São, portanto, às condições necessárias a segurança e conforto do ser humano. Para Borges e Sabbatini (2008), 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, tanto técnica como economicamente dentro da realidade de cada sociedade, região ou país. Por exemplo, 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 (BLACHERE, 1967).

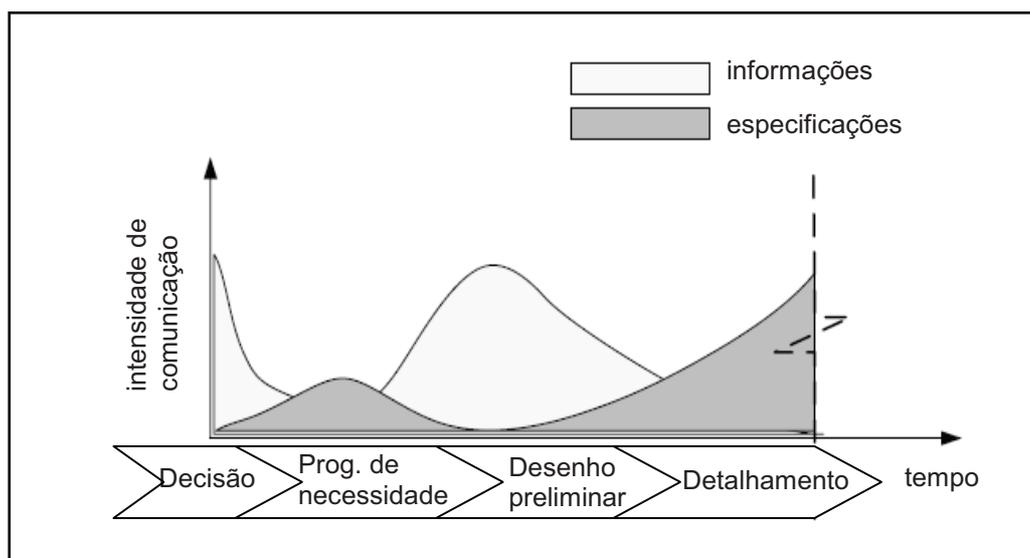


Figura 2.1 – Estágios do processo de projeto de uma edificação
Adaptado de Hopfe (2009).

Segundo a Figura 2.1, a elaboração do programa de necessidades e o detalhamento de projeto são as fases que mais envolvem comunicação entre os agentes (projetistas, arquitetos, engenheiros, construtores, usuários, etc) para troca de informações. As etapas de decisão de projeto e desenho preliminar são as que dependem de mais informações e especificações. O objetivo do projeto é criar um edifício totalmente funcional, que reúne um conjunto de pré-critérios de desempenho.

Para atingir esse objetivo, é necessário uma interação entre os membros da equipe durante todo o processo de projeto (HARPUTLUGIL³ *et al.*, 2006). Dentro deste processo de projeto existem vários estágios que são mostrados na mesma figura: a decisão, o programa de necessidades, desenho preliminar e detalhamento. É na etapa do programa de necessidades que são definidas as exigências dos usuários. Posterior a estas etapas ainda ocorrem a construção e ocupação do edifício.

Segundo Hopfe (2009) as necessidades humanas são traduzidas em necessidades dos usuários, tais como segurança, conforto, funcionalidade, etc. e são transformadas em requisitos e critérios de desempenho que devem ser implementados no projeto e execução de uma edificação para garantir um desempenho satisfatório ao longo da vida útil do edifício.

Contudo, segundo Plazas (2006), uma edificação pode ser eficiente em relação à habitabilidade e as condições de conforto necessário, mas não necessariamente ser eficaz em relação aos recursos utilizados para alcançar o objetivo. Neste sentido, Hopfe (2009) diz que existe uma pressão de ordem

³ HARPUTLUGIL, G.; HOPFE, C.; STRUCK, C. & HENSEN, J. Relation between design requirements and building performance simulation. Ankara, Turkey, 2006 *apud* HOPFE, C. J. Uncertainty and sensitivity analysis in building performance simulation for decision support and design optimization. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Faculdade de Arquitetura, Construção e Planejamento da Universidade de Tecnologia de Eindhoven. Holanda, 2009.

econômica e ecológica para a busca por novos conceitos que satisfaçam as exigências dos usuários, mas com reduções no consumo de energia.

Isso requer novas formas de avaliação dos sistemas e atualização das equipes de projeto para tomadas de decisões de projeto corretas, estas decisões incluem a otimização das fachadas que devem suportar variações térmicas e ainda a otimização dos sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado (HOPFE, 2009).

2.1.2 Vida útil e prazo de garantia

De acordo com Cavalieri Filho (2009) o principal problema entre o construtor e o consumidor são os vícios de qualidade decorrentes da baixa qualidade dos materiais empregados e a má técnica utilizada. O Código de Defesa do Consumidor define vício de qualidade dividindo-os em vícios por inadequação, onde o produto é inadequado ao fim que se destina e vício por insegurança, que é devido à defeitos do produto (PROCON, 1990).

No momento da entrega, a obra está aparentemente perfeita; tempos depois começam a aparecer infiltrações, vazamentos, defeitos nas instalações hidráulicas e elétricas por falhas de construção ou por problemas de manutenção. No caso do aparecimento de problemas, como os citados, a responsabilidade é do construtor e pode ser definido como prazo de garantia.

A NBR 15.575/2008 define prazo de garantia como o período de tempo, em que é elevada a probabilidade de que eventuais vícios ou defeitos em um sistema em estado novo venham a se manifestar, decorrentes de anomalias que repercutam em desempenho inferior àquele previsto (ABNT, 2010). Para Borges e Sabbatini (2008) o prazo de garantia é um prazo de responsabilidade legal, que varia de acordo com a legislação de cada país ou região e, no caso brasileiro, é definido como sendo de cinco anos pela solidez e segurança. O prazo de garantia poderia ser definido como um período de

desempenho quase assegurado por parte dos construtores, onde o ônus da prova é do construtor (BORGES e SABBATINI, 2008)

A ABNT (2010) define vida útil como o período de tempo durante o qual o edifício, ou seus sistemas mantêm o desempenho esperado, quando submetido apenas às atividades de manutenção pré-definidas em projeto. Segundo Borges (2008) a vida útil é definida como o período de tempo no qual os sistemas, elementos e componente de uma edificação mantêm o desempenho esperado. A vida útil também envolve um período de exposição de responsabilidade por parte do construtor, mas, neste caso, o ônus da prova é do usuário dos imóveis, pois há inúmeros fatores no pós-obra que não estão na governabilidade dos construtores, e podem interferir na manutenção do desempenho ao longo do tempo, como por exemplo, a não implementação de programas de manutenção preventiva e corretiva por parte dos usuários. A Figura 2.2 mostra como a vida útil pode ser prolongada com ações de manutenção regular.

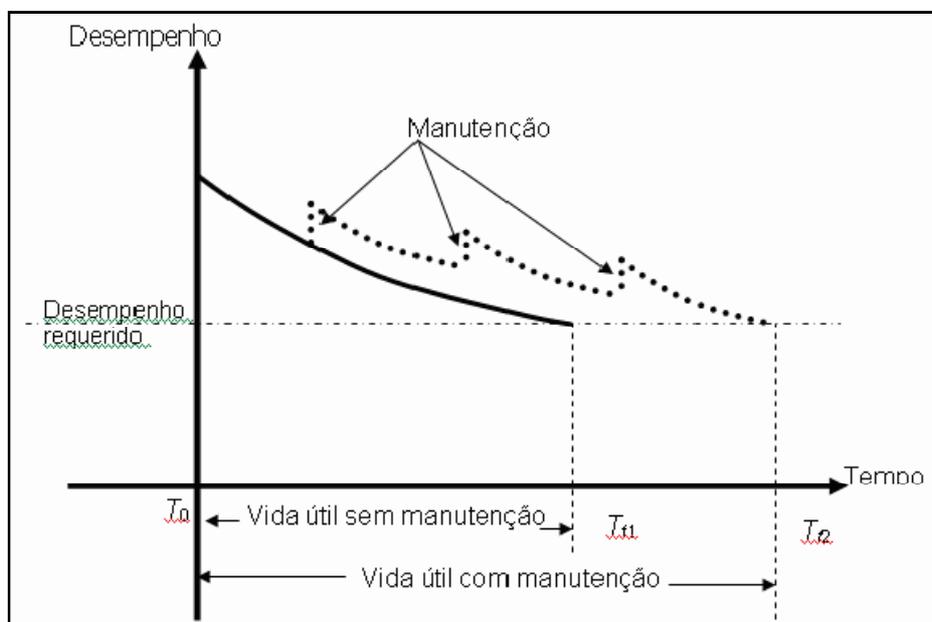


Figura 2.2 – Aumento da vida útil prolongado com manutenção regular (ABNT, 2010).

De acordo com Fracarri (2009) a relação entre vida útil e prazo de garantia deve ser bem distinguido para que não cause dúvida. Tratam-se de temas de grande importância e geraram muita discussão na elaboração de normas técnicas, pois estabelecem as responsabilidades do construtor.

Borges (2008) salienta que a vida útil do edifício habitacional deve ser estabelecida em comum acordo entre os empreendedores e os projetistas, e os usuários, quando for o caso, ainda na fase de concepção do projeto.

Segundo Grilo e Calmon (2000), a vida útil de uma edificação é condicionada pela vida útil de seus constituintes e neste contexto, um componente ou elemento estrutural cuja reposição ou manutenção seja complexa deve possuir vida útil igual à da edificação. Por outro lado, um componente sem função estrutural pode apresentar vida útil inferior à da edificação, desde que os serviços de manutenção sejam de fácil execução (GRILO E CALMON, 2000).

O Quadro 2.1 apresenta as categorias de vida útil de projeto para partes do edifício, classificando-as em substituível, manutenível e não-manutenível. Estes parâmetros auxiliam na determinação da vida útil de projeto que é determinada pela norma, assim como os prazos de garantia mínimos, que são apresentados no Quadro 2.2.

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

Quadro 2.1 – Categorias de vida útil de projeto para partes do edifício.
(ABNT, 2010)

O quadro 2.1 apresenta exemplos de cada categoria de vida útil, de acordo com a NBR 15.575/2008, identificando que determinados elementos da edificação necessitam programas de manutenção, por parte dos usuários, para atingir a vida útil especificada em projeto. De acordo com Grilo e Calmon (2000), a previsão de vida útil, manutenção e reposição dos componentes adquire importância uma vez que o custo global da edificação, constituído pela somatória dos custos de produção, manutenção e operação, deve ser adequadamente estimado nas etapas iniciais do empreendimento, a fim de fundamentar a tomada das decisões.

A NBR 15.575/2008 recomenda a vida útil de projeto para as diversas partes do edifício, conforme consta no Quadro 2.2, adotando diversos períodos de acordo com parte da edificação, de modo a compatibilizar, para a construção de habitações de interesse social, as limitações quanto ao custo inicial com as exigências do usuário em relação à durabilidade e aos custos de manutenção e de reposição, visando garantir, por um prazo razoável, a utilização em condições aceitáveis do edifício habitacional.

Parte da edificação	Exemplos	VUP anos	
		Mínimo	Superior
Estrutura principal	Fundações, elementos estruturais (pilares, vigas, lajes e outros), paredes estruturais, estruturas periféricas, contenções e arrimos	≥ 40	≥ 60
Estruturas auxiliares	Muros divisórios, estrutura de escadas externas	≥ 20	≥ 30
Vedação externa	Paredes de vedação externas, painéis de fachada, fachadas cortina	≥ 40	≥ 60
	Paredes e divisórias leves internas, escadas internas, guarda-corpos	≥ 20	≥ 30
Cobertura	Estrutura da cobertura e coletores de águas pluviais embutidos	≥ 20	≥ 30
	Telhamento	≥ 13	≥ 20
	Calhas de beiral e coletores de águas pluviais aparentes, subcoberturas facilmente substituíveis	≥ 4	≥ 6
	Rufos, calhas internas e demais complementos (de ventilação, iluminação, vedação)	≥ 8	≥ 12
Revestimento interno aderido	Revestimento de piso, parede e teto: de argamassa, de gesso, cerâmicos, pétreos, de tacos e assoalhos e sintéticos	≥ 13	≥ 20
Revestimento interno não-aderido	Revestimentos de pisos: têxteis, laminados ou elevados; lambris; forros falsos	≥ 8	≥ 12
Revestimento de fachada aderido e não-aderido	Revestimento, molduras, componentes decorativos, cobre-muros	≥ 20	≥ 30
Piso externo	Pétreo, cimentados de concreto, cerâmico	≥ 13	≥ 20
Pintura	Pinturas internas; papel de parede	≥ 3	≥ 4
	Pinturas de fachada, pinturas; revestimentos sintéticos texturizados	≥ 8	≥ 12
Impermeabilização manutenível sem quebra de revestimentos	Componentes de juntas e rejuntamentos; mata-juntas, sancas, golas, rodapés e demais componentes de arremate	≥ 4	≥ 6
	Impermeabilização de caixa d'água, jardineiras, áreas externas com jardins, coberturas não-utilizáveis, calhas e outros	≥ 8	≥ 12
	Impermeabilizações de áreas internas, de piscina, de áreas externas (com pisos, de coberturas utilizáveis, de rampas de garagem etc.)	≥ 20	≥ 30
Esquadrias externas (de fachada)	Janelas, (componentes fixos e móveis), portas balcão, gradis, grades de proteção, cobogós, brisés. Incluso complementos de acabamento como peitoris, soleiras, pingadeiras e ferragens de manobra e fechamento	≥ 20	≥ 30
Esquadrias internas	Portas e grades internas, janelas para áreas internas, boxes de banho	≥ 8	≥ 12
	Portas externas, portas corta-fogo, portas e gradis de proteção a espaços internos sujeitos a queda >2 m	≥ 13	≥ 20
	Complementos de esquadrias internas, como ferragens, fechaduras, trilhos, folhas mosquiteiras, alisares e demais complementos de arremate e guarnição	≥ 4	≥ 6
Instalações prediais embutidas em vedações e manuteníveis apenas por quebra das vedações ou dos revestimentos (inclusive forros falsos e pisos elevados não-acessíveis)	Tubulações e demais componentes (incluí registros e válvulas) de instalações hidrossanitárias, de gás, de combate a incêndio, de águas pluviais e elétricos	≥ 20	≥ 30
	Reservatórios de água não facilmente substituíveis; redes alimentadoras e coletoras; fossas sépticas e negras; sistemas de drenagem não acessíveis e demais elementos e componentes de difícil manutenção e ou substituição	≥ 13	≥ 20
	Componentes desgastáveis e de substituição periódica, como gaxetas, vedações, guarnições e outros	≥ 3	≥ 4
Instalações aparentes ou em espaços de fácil acesso	Tubulações e demais componentes	≥ 4	≥ 6
	Aparelhos e componentes de instalações facilmente substituíveis como louças, torneiras, sifões, engates flexíveis e demais metais sanitários; <i>sprinklers</i> , mangueiras; interruptores, tomadas, disjuntores, luminárias, tampas de caixas, fiação e outros.	≥ 3	≥ 4
	Reservatórios de água	≥ 8	≥ 12
Equipamentos funcionais manuteníveis e substituíveis	Médio custo de manutenção Equipamentos de recalque, pressurização, aquecimento de água, condicionamento de ar, filtragem, combate a incêndio e outros	≥ 8	≥ 12
	Alto custo de manutenção Equipamentos de calefação, transporte vertical, proteção contra descargas atmosféricas e outros	≥ 13	≥ 20

Quadro 2.2 - Vida útil de projetos e prazo de garantia (BLANCO, 2007)

Fracarri (2009) relata que hoje há uma tendência em optar pelo produto de menor custo inicial, ou seja, sem a definição da vida útil de projeto, a tendência é de se produzir bens de menor custo inicial, porém menos duráveis,

de maior custo de manutenção e provavelmente de maior custo global. Isto porque na maioria dos casos, o usuário de uma edificação tem limitações econômicas no momento de sua aquisição, mas pode não tê-las no futuro. Desta forma, Borges (2008) destaca a importância do conhecimento por parte do comprador a respeito da vida útil da edificação e saber também que terá responsabilidade de usar e fazer a manutenção conforme o previsto no manual elaborado pelos construtores e incorporadores.

2.2 Análise de desempenho e construção sustentável

O desempenho das edificações está diretamente ligado ao impacto ambiental destas, pois, na medida em que as construções têm menor durabilidade, apresentando patologias e necessitando reparos ou mesmo a demolição, aumenta o impacto ambiental gerado pela construção civil. De acordo com Boselli e Dunowicz (2009), o aparecimento de manifestações patológicas em edifícios habitacionais, resulta em uma obsolescência prematura de edifícios e seu entorno, que leva ao declínio da qualidade de vida, durabilidade e segurança dos moradores. Assim, a relação entre desempenho e sustentabilidade é de suma importância no cenário atual, ainda mais tendo em vista que a indústria da construção apresenta-se como a atividade humana com maior impacto sobre o meio ambiente, seja pelo alto consumo dos recursos naturais, às modificações na paisagem e à geração de resíduos (SILVA, 2007).

Sustentabilidade é um conceito sistêmico, o qual deve abranger questões de cunho ambiental, econômico, social e cultural, o que requer o envolvimento de diferentes agentes: profissionais, cadeia de fornecedores, usuários e o poder público. Recentemente o mundo conscientizou-se sobre as questões ambientais e temas relacionados ao aquecimento global, ao consumo de energia, à destruição da camada de ozônio, à geração de resíduos, entre

outros, que são discutidos diariamente em todo o planeta (BORGES e SABBATINI, 2008).

Desta forma, também iniciam as preocupações com o desempenho ambiental das edificações. Segundo Silva (2007), o primeiro sinal da necessidade de se avaliar tal desempenho de edifícios veio exatamente com a constatação que, mesmo os países que acreditavam dominar os conceitos de projeto ecológico, não possuíam meios para verificar quão “verde” eram de fato os seus edifícios.

De acordo com Hopfe (2009) para cumprir alguns critérios de desempenho, como a eficiência energética ou a sustentabilidade, são necessárias diretrizes de projeto para auxiliar os projetistas. Para a autora, o desempenho pode ser descrito como uma matriz tri-dimensional, com três eixos referentes a arquitetura, construção, e necessidades dos seres humano, conforme mostrado na Figura 2.3. É um modelo para a incorporação de desempenho, avaliação e análise dos requisitos.

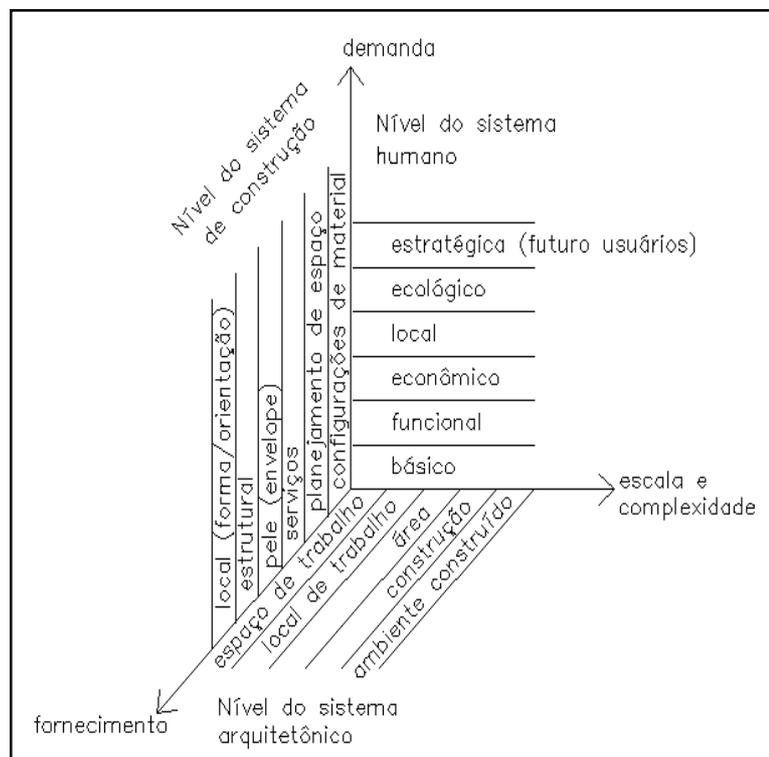


Figura 2.3 – Modelo de desempenho. Adaptado de Hopfe (2009)

De acordo com a Figura 2.3, quanto maior o nível de exigência do sistema arquitetônico, maior a complexidade e a escala de detalhamento do projeto. Assim quanto maior o nível de exigência do sistema construtivo igual será maior a exigência quanto a fornecedores. E na medida que aumenta a demanda igualmente aumenta a exigência do sistema humano (aspectos ecológicos, funcional, econômico, etc).

Na União Européia (UE) é comum a formação de parcerias público-privadas no projeto e construção de edifícios públicos, que incluem critérios de sustentabilidade, como por exemplo a poupança de energia nos prédios que conduz a reduções orçamentárias e contribui para a proteção do meio ambiente. Também a Diretiva de Desempenho Energético dos edifícios, que busca a melhoria do edifício, é constituída por três partes principais, vinculando desempenho e sustentabilidade: requisitos de desempenho de energia,

certificados de desempenho energético, e inspeções de desempenho energético (HOPFE, 2009).

No Brasil, embora se observe um crescente interesse no tema sustentabilidade no setor da construção civil, é possível perceber que o desenvolvimento sustentável ainda está sendo fomentando. Mundialmente importantes passos já foram dados pensando na preservação do meio ambiente e do aumento da consciência ambiental, dos quais podem ser destacada a Agenda 21.

2.2.1 Agenda 21

No final da década de 80, a Organização das Nações Unidas (ONU), iniciou o planejamento da Conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, onde se projetaria os princípios para alcançar um desenvolvimento sustentável. Depois de alguns encontros, ocorreu, em 1992, a conferência Eco-92 ou Rio-92. A partir desta, se elaborou uma Declaração sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, onde se definiram os direitos e responsabilidades das nações e a busca do progresso e bem estar da humanidade e também um vasto programa de ações sobre desenvolvimento sustentável mundial, denominado Agenda 21, que se constitui em um protótipo das normas para políticas sustentáveis sobre o ponto de vista social, econômico e ambiental (BOSELLI & DUNOWICZ, 2009).

A Agenda 21 tem necessariamente um caráter geral, delineando um plano de ação voltado para o desenvolvimento sustentável que inclui objetivos, comprometimento dos envolvidos e áreas de programas estratégicas. Introduce várias áreas de programa que impactam na indústria da construção e também delineia ações que deverão ser tomadas para fomentar a sustentabilidade dessas áreas (CIB, 2000). Cada país desenvolve a sua Agenda 21 e no Brasil as discussões são coordenadas pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional – CPDS.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente brasileiro (MMA, 2009) a construção da Agenda 21 no país é baseada nas diretrizes da Agenda 21 Global. Em 2003 entrou em fase de implementação sendo elevada pelo governo à condição de Programa do Plano Plurianual, PPA, 2004 - 2007, passando a ser instrumento fundamental para a construção do Brasil Sustentável.

Considerando que os problemas ambientais não podem ser resolvidos por programas globais, foi criada a Agenda 21 Local para conceber planos de ação que, resolvendo problemas locais, se somarão para ajudar a alcançar resultados globais. Assim, a Agenda 21 Local é um processo de desenvolvimento de políticas para o desenvolvimento sustentável e de construção de parcerias entre autoridades locais e outros setores para implementá-las. A sua base é a criação de sistemas de gerenciamento que levem o futuro em consideração. Segundo a Agenda Local (2009), este gerenciamento deverá: integrar planejamento e políticas; envolver todos os setores da comunidade; focalizar resultados a longo prazo.

No âmbito da indústria da construção foi criada a Agenda 21 para Construção Sustentável, que consiste no resultado de um processo iniciado pelo CIB em 1995, cujo principal componente consiste numa análise sobre os futuros direcionamentos da construção sustentável (CIB, 2000).

De acordo com o CIB (2000), a Agenda 21 para Construção Sustentável traz os conceitos de desenvolvimento sustentável e construção sustentável, as preocupações com a indústria da construção e o impacto que ela causa. As características do processo de construção e a operação dos edifícios são o ponto de partida para a análise das mudanças necessárias, implícitas no desenvolvimento sustentável.

2.3 Desempenho e inovação

De acordo com Borges e Sabbatini (2008), o estímulo à inovação é citado em toda literatura como sendo um dos maiores benefícios decorrentes da aplicação do conceito de desempenho. O principal argumento para esta visão é que a abordagem prescritiva significa uma barreira à inovação, ao impedir o desenvolvimento de novos produtos e sistemas na construção civil, que poderiam ser mais baratos e trazer melhor desempenho.

Entre outros desafios estão a avaliação de produtos e de novos produtos utilizados na construção civil e também equipar e implantar novos laboratórios que sejam capazes de testar desempenho de produtos e sistemas (Fracarri, 2009).

Neste sentido, em 1991, foi criado o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), com a finalidade de difundir os novos conceitos de qualidade, gestão e organização da produção que estão revolucionando a economia mundial, buscando a criação e a estruturação de um novo ambiente tecnológico e de gestão para o setor, no qual os agentes podem pautar suas ações específicas visando à modernização (PBQP-H, 2009):

O objetivo geral do PBQP-H é o de elevar os patamares da qualidade e produtividade da construção civil, por meio da criação e implantação de mecanismos de modernização tecnológica e gerencial, contribuindo para ampliar o acesso à moradia, em especial para a população de menor renda (PBQP-H, 2009).

Dentro do PBQP-H, foi concebido em 2007, o Sistema Nacional de Aprovações Técnicas (SINAT), que pode ser uma das saídas para a construção civil que sofre com a falta de laboratórios capazes de referenciar o desempenho dos produtos inovadores. O maior desafio do sistema é restabelecer a cadeia de pesquisadores e laboratórios capacitados para o

trabalho. Por enquanto, apenas o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo) e o Instituto Falcão Bauer estão credenciados no SINAT. Caberá a essas instituições conceder o DATec (Documento de Avaliação Técnica), enquanto o SINAT se encarregará de produzir as diretrizes de avaliação. A primeira DATec já está pronta e trata da metodologia para avaliação de sistemas construtivos com paredes de concreto moldadas no local. Junto com a Norma de Desempenho para Edifícios Habitacionais até Cinco Pavimentos, NBR 15.575/2008, o avanço do SINAT constitui mais um sinal claro de que a inovação, enfim, poderá fazer parte do cotidiano das obras brasileiras (KISS, 2011).

Barrett e Sexton⁴ (1998) definem inovação bem sucedida como a efetiva geração e implementação de uma nova idéia, que aumenta o desempenho organizacional como um todo. Esta definição implica numa visão de negócio, e não simplesmente sob o aspecto técnico, pois qual seria a motivação de uma empresa em desenvolver um produto ou sistema inovador se isso não traz resultados para o seu negócio?

Para que a inovação de fato aconteça, é necessário que existam condições que independem da utilização de uma abordagem de desempenho, e a principal delas é que as empresas tenham segurança de que o investimento despendido para a geração de inovações possa ser recuperado através de uma maior competitividade, rentabilidade ou imagem no mercado. A afirmação de que a aplicação do conceito de desempenho, por si só, estimula a inovação, nem sempre é verdadeira (BORGES e SABBATINI, 2008).

⁴ BARRETT, P.; SEXTON, M.G. Integrating to innovate - report for the construction industry council. London: ed. DETRICIC, 1998.26 p. apud 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: UPUSP, 2008.

Baldasso (2009) diz que a criação de uma norma técnica de desempenho é de extrema importância para o setor da construção pois trará estímulo a inovação tecnológica, a forma de contratação de obras públicas será mais técnica, haverá menos subjetividade nas questões jurídicas e maior valorização do projeto e das boas empresas e salienta a necessidade de um período de aprendizado. Além disso, segundo Fracarri (2009), poderá trazer um diferencial de competitividade para as construtoras que conseguirem aplicar com pioneirismo requisitos de desempenho em suas obras.

3. SISTEMAS REGULAMENTADORES DE DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO

3.1 A avaliação do desempenho no cenário europeu

Nos últimos anos, várias organizações internacionais relacionadas com normas que versam sobre as edificações se preocuparam com o desempenho, se ocupando da criação de sistemas regulamentadores (CTE, 2006).

Segundo Cantalapiedra *et al.* (2006), a Europa sempre esteve à frente em termos de questões de desempenho das edificações. Porém até pouco tempo atrás a regulamentação das construções, na maioria dos países, tradicionalmente eram normas que estabeleciam procedimentos aceitos ou guias técnicos. No entanto, este tipo de códigos prescritivo podem representar obstáculos à inovação e ao desenvolvimento tecnológico, e assim, deixaram de ser aceitos.

A partir da década de 90, começaram a surgir outras alternativas aos códigos prescritivos. As primeiras iniciativas tiveram foco principalmente no desempenho energético das edificações, criando algumas medidas que avaliam o desempenho do edifício, através de ferramentas de análises, em relação ao desempenho no consumo de energia.

Neste contexto, a Dinamarca pode ser citada como exemplo, pois desde 1992, passou a exigir dos grandes edifícios comerciais o atendimento a um sistema de avaliação de energia. Esse sistema de avaliação é obrigatório, relativamente caro e bastante abrangente. Também desde 92, na Irlanda são certificadas quase 8.000 casas por ano. Na Holanda, está em vigor um sistema de avaliação que foi desenvolvido em meados dos anos 90. Já na Espanha, nomeadamente no País Basco, um sistema de avaliação de energia tem sido

desenvolvido para certificação, em duas etapas: na fase de projeto e quando o edifício está em uso (CANTALAPIEDRA *et al.*, 2006).

Posteriormente, na UE, foi adotada uma série de diretivas relativas à padronização técnica. Entre as principais normas estão os Eurocódigos que são um grupo de normas estruturais para o projeto de edifícios e obras de engenharia civil, a partir de um ponto de vista estrutural e geotécnico, desenvolvido pelo Comitê Europeu de Normalização (GARCÍA, 2006; CALDENTY *et al.*, 2008).

São organizados em nove subitens, que referem-se a: 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.

Os Eurocódigos também lidam com a execução de obras, porém interferindo apenas nos pontos referentes a indicação da qualidade e desempenho dos produtos utilizados (GARCÍA, 2006).

Caldenty *et al.* (2008) define os Eurocódigos como um conjunto comum de diretivas que integram as empresas construtoras Européias, na medida que permite a uma empresa trabalhar em um país diferente do seu, porém utilizando a mesma norma do seu país de origem.

Ainda segundo Caldenty *et al.* (2008), 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.

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. Em instâncias internacionais, os países mais avançados em termos de legislação que adotam a abordagem do desempenho são: Reino Unido, Nova Zelândia, Austrália, Canadá, Holanda, Suécia, Noruega e Estados Unidos (CTE, 2006).

Nesta perspectiva, na Espanha, um importante passo foi dado com a criação do Código Técnico das Edificações em 2006, que é uma programa de avaliação oficial. Este programa impõe uma abordagem baseada no conceito de benefícios ou objetivos. São definidas metas e a maneira de alcançá-las, sem forçar o uso de um determinado procedimento ou solução. São consideradas todas as características, qualitativas ou quantitativas, construindo objetivos identificáveis que contribuem para determinar a capacidade da edificação de responder às diferentes funções para quais foi concebida (CTE, 2006).

3.1.2 O caso da Espanha

A construção civil na Espanha, assim como na maior parte do mundo, é um setor econômico importante, com impacto significativo em toda a sociedade e os valores culturais inerentes ao patrimônio arquitetônico. No entanto, até a promulgação da Lei de Planejamento das Construções Espanholas, em 2000, faltava regulamentação do setor em questões de desempenho das edificações. A sociedade espanhola exigia qualidade nas edificações, o que significa satisfazer os requisitos básicos - segurança e conforto. Desta maneira, a criação do CTE é considerada como um novo marco que identifica e ordena os regulamentos técnicos existentes, facilitando a sua aplicação e execução em harmonia com os regulamentos da UE. Além disso, a abordagem baseada no desempenho incentiva a inovação e o desenvolvimento tecnológico nas construções (CTE, 2006).

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.

O CTE foi desenvolvido na Espanha com base nas normas dos Eurocódigos e é dividido em duas partes. A primeira parte, denominada Parte I, contém as disposições e condições de aplicação do CTE e os requisitos básicos a serem atendidos pelos edifícios. Os requisitos básicos são aqueles que devem ser atendidos no projeto, construção, manutenção e conservação do edifícios e instalações, para alcançar os benefícios que atendam as exigências básicas da Lei de Planejamento das Construções. A segunda consiste em documentos elaborados com base no conhecimento consolidado de técnicas de construção diferentes que são atualizados em função da evolução técnica e das demandas sociais e aprovações regulatórias. (CTE, 2006).

A segunda parte do Código, por sua vez, é dividida em 6 partes e cada uma destas é chamada de documento básico. Estes documentos básicos são classificados de acordo com requisitos de segurança e habitabilidade, apresentados na Figura 3.1 e são os seguintes (CTE, 2006):

- Segurança Estrutural (SE):
 - ✓ Ações na edificação – ações variáveis permanentes (sobrecarga de utilização, as ações do clima e as ações dos agentes químicos, físicos e biológicos) e acidental;

- ✓ Estrutura de aço – cálculo das estruturas metálicas de acordo com o código pertinente, o tipo de união utilizada;
 - ✓ Estruturas pré-fabricadas - abrange também blocos de concreto e pedra natural; faz uma abordagem dos tipos estruturais e estabelece métodos de análise e dimensionamento;
 - ✓ Estruturas de madeira - abrange tanto a madeira laminada como os produtos derivados de madeira; estabelece métodos de cálculo, as seções e as junções;
 - ✓ Fundações - abrange os cálculos, o estudo geotécnico, topologia e o aproveitamento da terra;
- Segurança a Incêndios (SI) - cálculo da resistência ao fogo das estruturas e a regulamentação das características das fachadas, a fim de limitar o risco de propagação do fogo fora da construção e do acabamento exterior das coberturas frente a ação do fogo na parte externa;
 - Segurança em Uso (SU) - trata de melhorar a qualidade das construções em relação aos acidentes que ocorrem em condições normais de utilização, ou seja, quando são utilizadas para o que foram concebidas, este documento entrou em vigor como SU e posteriormente foi alterado para Segurança em Uso e Acessibilidade (SUA), incorporando o item de acessibilidade que consiste em reduzir as limitações ao acesso de todos as edificações;
 - Salubridade (Sa) – versa sobre vários problemas de construção que afetam a higiene e a saúde das pessoas e a proteção do meio ambiente na edificação; relaciona problemas de umidade nos edifícios, as instalações de abastecimento de água e saneamento, ventilação e gestão de resíduos;

- Eficiência Energética (EE) – o objetivo é a economia de energia e a utilização racional nos edifícios, reduzindo o consumo e aumentando a utilização de fontes renováveis.
- Proteção a Ruídos (PR) – o objetivo deste requisito é limitar no interior dos edifícios, e em uso normal, o risco de desconforto ou doença que o ruído pode causar aos usuários, como resultado das características da concepção, construção, utilização e manutenção da edificação. Para atingir esse objetivo, os edifícios são concebidos, construídos, utilizados e mantidos de para que as estruturas que compõem as suas instalações tenham características acústicas adequadas para reduzir a transmissão do som no ar, ruído de impacto e ruído e vibração das instalações do edifício.

Os documentos básicos contém a caracterização dos requisitos básicos e sua quantificação, tanto quanto ao desenvolvimento científico e técnico das licenças de construção, através do estabelecimento de normas ou valores limites do desempenho dos edifícios ou de partes, de maneira qualitativas ou quantitativas, e também os procedimentos que atestem o cumprimento dessas exigências básicas na prática. Eles também podem 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 das edificações.

As divisões e sub-divisões do CTE podem ser observadas na Figura 3.1.

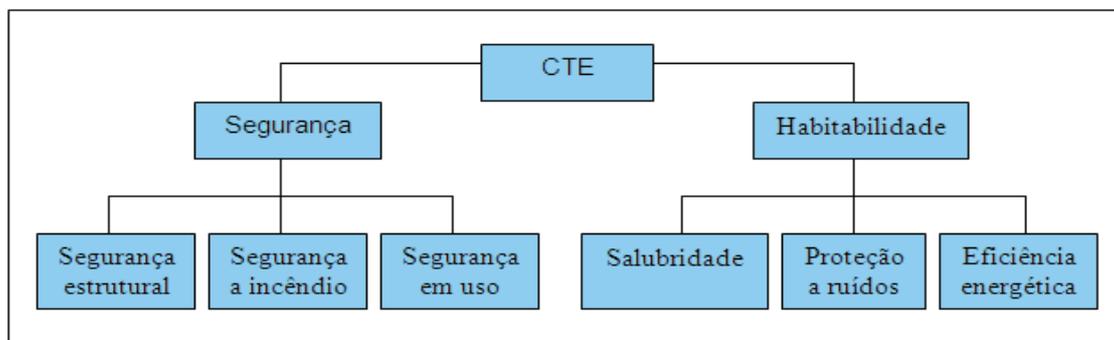


Figura 3.1 – Estrutura do Código Técnico das Edificações (CTE, 2006)

A partir da Figura 3.1 é possível identificar dois níveis de divisão do CTE, sendo o primeiro formado por questões de segurança e habitabilidade, que por sua vez, respectivamente, se dividem em segurança estrutural, a incêndio e em uso, e salubridade, proteção a ruídos e eficiência energética.

3.2 A Norma Brasileira de Desempenho de Edifícios – NBR 15.575/2008

No Brasil, segundo Borges (2008), a partir da década de 80, como resposta ao déficit habitacional brasileiro, surgiram novos sistemas construtivos visando atualizar os produtos e processos tradicionais até então utilizados, pensando principalmente na racionalização e industrialização da construção. Desta forma, também surgiu a necessidade de avaliar estas propostas tecnicamente, com base em critérios que permitem prever o comportamento do edifício durante sua vida útil esperada. Mas, por falta de referências técnicas, a implantação de tecnologias insuficientemente desenvolvidas ou adaptadas levou, na maioria dos casos, a experiências desastrosas, com graves prejuízos para todos os agentes do processo de construção, sendo transferidos aos usuários os problemas das patologias e os altos custos de manutenção e reposição devidos ao uso de novos produtos, sem uma prévia avaliação.

O IPT, na tentativa de diminuir a falta de normatização, criou uma metodologia para a “Formulação de Critérios de Desempenho das Edificações” e a “Normalização de Interesse da Construção de Habitações” a pedido do BNH. Esta pesquisa levou a elaboração de um dos primeiros documentos no país baseados no conceito de desempenho para avaliação dos sistemas construtivos das habitações (BORGES, 2008).

De acordo com Baldasso (2009), após várias pesquisas realizadas sobre o tema, em 1998 PBQP-H com adesão CAIXA começou a propor a elaboração do projeto de Norma de desempenho de edifícios habitacionais até cinco pavimentos. Então em 2000, A CAIXA e a FINEP financiaram um projeto de consolidação de todo conhecimento acumulado. Um corpo de especialistas reuniu todos os trabalhos científicos publicados, dando início para a elaboração da NBR 15.575/2008. Posteriormente foram realizadas discussões públicas dos textos-base, com toda a cadeia produtiva da construção civil. Participaram deste processo fabricantes de materiais, construtoras, incorporadoras, projetistas, universidades, laboratórios, institutos de pesquisas e a CAIXA.

No ano 2000, a CAIXA financiou um projeto para a criação de um método de avaliação de sistemas construtivos inovadores baseado no conceito de desempenho, resultando na publicação, em 12 de maio de 2008, da NBR 15.575/2008 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos – Desempenho, com uma carência de dois anos, a partir de maio de 2008, para sua aplicação pela construção civil. Porém, a implantação da norma até 2010 não teve êxito, e o prazo para a Norma entrar em vigor foi prorrogado para março de 2012. Neste ínterim, uma comissão de estudos está realizando uma revisão da Norma.

A NBR 15.575/2008 especifica critérios mínimos de desempenho para os sistemas das edificações, além de definir as incumbências e intervenções necessárias para a vida útil mínima obrigatória das construções. É constituída das seguintes partes: (i) Requisitos gerais; (ii) Requisitos para os sistemas

estruturais; (iii) Requisitos para os sistemas de pisos internos; (iv) Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas; (v) Requisitos para os sistemas de coberturas; (vi) Requisitos para os sistemas hidrossanitários (ABNT, 2010).

De acordo com Borges e Sabbatini (2008), as principais motivações dos agentes que participaram do processo de elaboração da NBR 15.575/2008 foram a de criar um ambiente técnico mais claro para o setor da construção, tornando a concorrência mais saudável, e proteger os usuários das habitações populares.

Segundo a ABNT (2010), normas de desempenho são estabelecidas buscando atender exigências dos usuários. A forma de estabelecimento do desempenho é comum e internacionalmente pensada por meio da definição de requisitos (qualitativos), critérios (quantitativos) e métodos de avaliação, os quais sempre permitem a mensuração clara do seu cumprimento. No caso da NBR 15.575/2008, o foco está nas exigências dos usuários para o edifício habitacional de até cinco pavimentos, independentemente dos seus materiais constituintes, do sistema construtivo, sistemas projetados, construídos, operados e submetidos a intervenções de manutenção, que atendam às instruções específicas do respectivo manual de operação, uso e manutenção. Em outras palavras, quanto ao seu comportamento em uso, e não na prescrição de como os sistemas são construídos.

A metodologia de análise dos elementos da edificação como sistemas é uma das formas de minimizar a ocorrência de manifestações patológicas. De acordo com essa metodologia, o processo de projeto deve ser entendido como um complexo de orientações e instruções que visam garantir a qualidade dos serviços, reduzindo a ocorrência de problemas na obra e, garantindo que o edifício atenda às necessidades dos usuários e aos requisitos de desempenho (durabilidade dos sistemas, a manutenibilidade da edificação, o conforto tátil e antropodinâmico dos usuários, etc).

A interrelação entre normas de desempenho e normas prescritivas deve possibilitar o atendimento às exigências do usuário, com soluções tecnicamente adequadas. Portanto a Norma de desempenho e as normas prescritivas são simultaneamente utilizadas (ABNT, 2010).

De acordo com Borges (2008), as construtoras e incorporadoras, já no período de discussões públicas da Norma de Desempenho, perceberam a importância da NBR 15.575/2008 e listaram alguns pontos positivos, dentre os quais a criação de um ambiente técnico mais definido, com estímulo a uma concorrência mais saudável, baseada não apenas em preço, mas também em requisitos técnicos; a clara definição da incumbência técnica de cada interveniente para a obtenção do desempenho com a sua consequente responsabilidade legal; o estímulo a uma nova metodologia de projeto, em função da obrigatoriedade de que os projetos concebam e definam o desempenho mínimo requerido ao longo de uma vida útil e uma maior proteção aos usuários de imóveis, que terão melhores condições de avaliar o desempenho dos produtos que adquirirem e fazer as suas escolhas dentro de um critério mais técnico, a partir de uma análise de valor do desempenho.

Toda novidade traz insegurança. Contudo, um novo código para a construção poderá torná-la mais forte e resistente, beneficiando usuários, construtores e meio ambiente. Um dos receios quanto à NBR 15.575/2008 é que a sociedade possa confundir os conceitos de vida útil e garantia. Borges (2008) ratifica o que determina a lei, que dá garantia de cinco anos de manutenção, depois desse período, as responsabilidades só recairão sobre os profissionais se ficar comprovado que a edificação não foi projetada para a vida útil prevista pelas normas.

A nova Norma deve ter impacto positivo sobre o setor da construção civil e sobre os usuários, que na maioria das vezes assumem pagamentos a longo prazo, sem garantias de durabilidade do imóvel.

A NBR 15.575/2008 está estruturada com o propósito de definir uma abordagem de desempenho, onde se devem identificar as necessidades do usuário, dentro das condições de exposição e uso, incluindo os aspectos técnicos, fisiológicos, psicológicos e sociológicos. Desta maneira, são estabelecidos requisitos que devem ser atendidos pela edificação e seus sistemas construtivos. Para estabelecer requisitos de desempenho, é preciso estabelecer critérios, que possibilitem selecionar, dadas as circunstâncias de aplicação, quais serão utilizados na concepção/avaliação da edificação/produto.

Segundo a NBR 15.575/2008, se os requisitos de desempenho especificados na Norma tenham sido atendidos e não surjam patologias significativas nos sistemas nela previstos depois de decorridos 50% dos prazos de vida útil de projeto, contados a partir da conclusão da obra, considera-se atendido o requisito de vida útil de projeto, salvo prova objetiva em contrário (ABNT, 2010).

3.2.1 Estrutura da Norma de Desempenho

A Norma Brasileira de Desempenho de edificações até cinco pavimentos – NBR 15575/2008 obrigará a cadeia da construção civil a se adequar às novas exigências, sendo que a Norma de Desempenho prevalecerá sobre todas as demais normas no que se refere a critérios de desempenho, ficando em aberto o interesse para construtoras de edifícios convencionais multifamiliares com mais de cinco pavimentos adotarem este novo conceito para suas empresas (ABNT, 2010).

Segundo a ABNT (2010) a nova Norma de Desempenho apresenta um novo conceito que abrange a edificação como um todo e estabelece critérios e métodos de avaliação de desempenho para os principais sistemas que compõem um edifício: estrutura, pisos internos, vedações externas e internas, coberturas e instalações hidrossanitárias.

É considerada uma norma diferente da maioria das normas brasileiras, pois não se trata da entrada de como o produto deve ser empregado na obra e sim de saída, regulamentando a forma como a edificação deve se comportar depois da entrega ou "pós-venda" (ABNT, 2010).

A pretensão da Norma de Desempenho é realmente uma nova conceituação e adequação para uma vida útil com qualidade. Pela Norma, o construtor, incorporador fornecedor e principalmente aos projetistas que se responsabilizam indiscutivelmente pelo prazo de garantia oferecido, indicando ainda, o tempo de vida útil para cada elemento, caso o programa de manutenção seja seguido (ABNT, 2010).

A nova Norma de Desempenho versa sobre a vida útil das edificações. O ritmo das construções está gerando um grande número de edificações, que até então não tinham muitos parâmetros de desempenho, gerando muita manutenção e alto custo com estes reparos. Neste sentido, a partir de 2012, será obrigatório o cumprimento da NBR 15.575/2008 que introduz novos conceitos e novos parâmetros de responsabilidade técnica. A Norma é dividida em 6 partes, que são as seguintes:

- ABNT NBR 15.575/2008-1 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos -Desempenho -Parte 1: Requisitos gerais;
- ABNT NBR 15.575/2008-2 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos -Desempenho -Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais;
- ABNT NBR 15.575/2008-3 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos -Desempenho -Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos internos;
- ABNT NBR 15.575/2008-4 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos -Desempenho -Parte 4: Sistemas de vedações verticais externas e internas;
- ABNT NBR 15.575/2008-5 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos -Desempenho -Parte 5: Requisitos para sistemas de coberturas;

- ABNT NBR 15.575/2008-6 - Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos -Desempenho -Parte 6: Sistemas hidrossanitários.

Apesar de ter sido elaborada para edifícios habitacionais de até cinco pavimentos, A NBR 15.575/2008 também pode se tornar referência para outros tipos de edifícios. A Norma não tem por intenção limitar os sistemas construtivos utilizados e sim visa permitir que qualquer sistema seja utilizado, desde que atenda às normas prescritivas vigentes e à própria Norma de Desempenho.

3.2.2 A aplicação da NBR 15.575/2008

A NBR 15.575/2008 define como desempenho a capacidade do edifício ou de seus sistemas de desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas, até um estado limite de utilização. Apresenta uma lista geral de exigências dos usuários, utilizada como referência para o estabelecimento dos requisitos e critérios e coloca que sendo atendidos os requisitos e critérios estabelecidos, considera-se que estejam satisfeitas as exigências do usuário (ABNT, 2010). As exigências dos usuários, segundo a NBR 15.575/2008 são as seguintes:

- Segurança - as exigências do usuário relativas à segurança são expressas pelos seguintes fatores:
 - ✓ segurança estrutural;
 - ✓ segurança contra o fogo;
 - ✓ segurança no uso e na operação.

Do ponto de vista da segurança e estabilidade ao longo da vida útil da estrutura, devem ser consideradas as condições de agressividade do solo, do ar e da água na época do projeto, prevendo-se quando necessário as proteções pertinentes à estrutura e suas partes (ABNT, 2010).

- Habitabilidade - as exigências do usuário relativas à habitabilidade são expressas pelos seguintes fatores:
 - ✓ estanqueidade;
 - ✓ conforto térmico;
 - ✓ conforto acústico;
 - ✓ conforto lumínico;
 - ✓ saúde, higiene e qualidade do ar;
 - ✓ funcionalidade e acessibilidade
 - ✓ conforto tátil e antropodinâmico.

- Sustentabilidade - as exigências do usuário relativas à sustentabilidade são expressas pelos seguintes fatores:
 - ✓ durabilidade;
 - ✓ manutenibilidade;
 - ✓ impacto ambiental.

Cada item da Norma está dividido em subitens que definem os requisitos (de caráter qualitativo) e critérios (quantitativos ou premissas) e estabelecem os métodos de avaliação que permitem sua mensuração. A NBR 15.575/2008 apresenta ainda as vidas úteis mínimas obrigatórias para cada um dos sistemas que compoem as edificações, ilustrados na Tabela 3.1, na ausência da indicação da vida útil no projeto, consideram-se estes prazos estabelecidos como mínimos pela Norma.

A Norma traz ainda diretrizes de implantação e entorno. Já os sistemas elétricos foram excluídos da NBR 15.575/2008 por já integrarem um conjunto mais amplo de normas com base na NBR 5.410 (ABNT, 2010).

Tabela 3.1 – Vidas úteis mínimas obrigatórias (NBR 15.575/2008)

Vida útil dos sistemas	(em anos)
Estrutura	40
Pisos internos	13
Vedação vertical externa	40
Vedação vertical interna	20
Cobertura	20
Hidrossanitário	20

A vida útil, segundo a NBR 15.575/2008, é uma medida temporal da durabilidade de um edifício ou de suas partes. Como as edificações são compostas por diversos sistemas e subsistemas (elementos e componentes), estas podem apresentar diferentes vidas úteis. Definida a vida útil, estabelece-se a obrigação de que todos os intervenientes atuem no sentido de produzir o elemento com as técnicas adequadas para que a esta vida útil seja atingida. Sem este balizamento quem produz o bem pode adotar qualquer das técnicas disponíveis e empregar qualquer produto normalizado sem que ele esteja errado, do ponto de vista técnico. É evidente que a tendência é optar pelo produto de menor custo inicial. Ou seja, sem a definição da vida útil a tendência é de se produzir bens de menor custo inicial, porém menos duráveis, de maior custo de manutenção e provavelmente de maior custo global (ABNT, 2010).

4. MÉTODO DE PESQUISA

Este capítulo tem como objetivo descrever o método de pesquisa realizado neste trabalho.

Vergara (1997) propõe dois critérios básicos para classificar os tipos de pesquisa, que são: quanto aos fins e quanto aos meios. Gil (1994) já usava essa classificação, porém adotando os termos “objetivos” e “delineamento da pesquisa”, respectivamente.

Segundo Vergara (1997), a pesquisa metodológica está associada ao estudo de caminhos, formas, maneiras e procedimentos, necessários para atingir determinado fim. Desta forma, quanto aos fins, pode-se classificar esta pesquisa como metodológica, pois se trata de um estudo para criar diretrizes que norteiem a implantação da NBR 15.575/2008. E quanto aos meios de investigação, a pesquisa é baseada em estudos qualitativos.

O trabalho foi desenvolvido entre abril de 2009 e fevereiro de 2011, dividido em três etapas que têm como base os objetivos específicos propostos ao trabalho: analisar o processo de implantação do Código Técnico Espanhol – CTE; analisar o processo de implantação da NBR 15.575/2008 junto a empresas construtoras; comparar os dois processos.

A Figura 4.1, apresenta o delineamento da pesquisa, partindo do objetivo geral, passando pelas três etapas de pesquisa e respectivas questões de pesquisa nas quais foram baseadas e as fontes de evidências utilizadas, chegando ao resultado final.

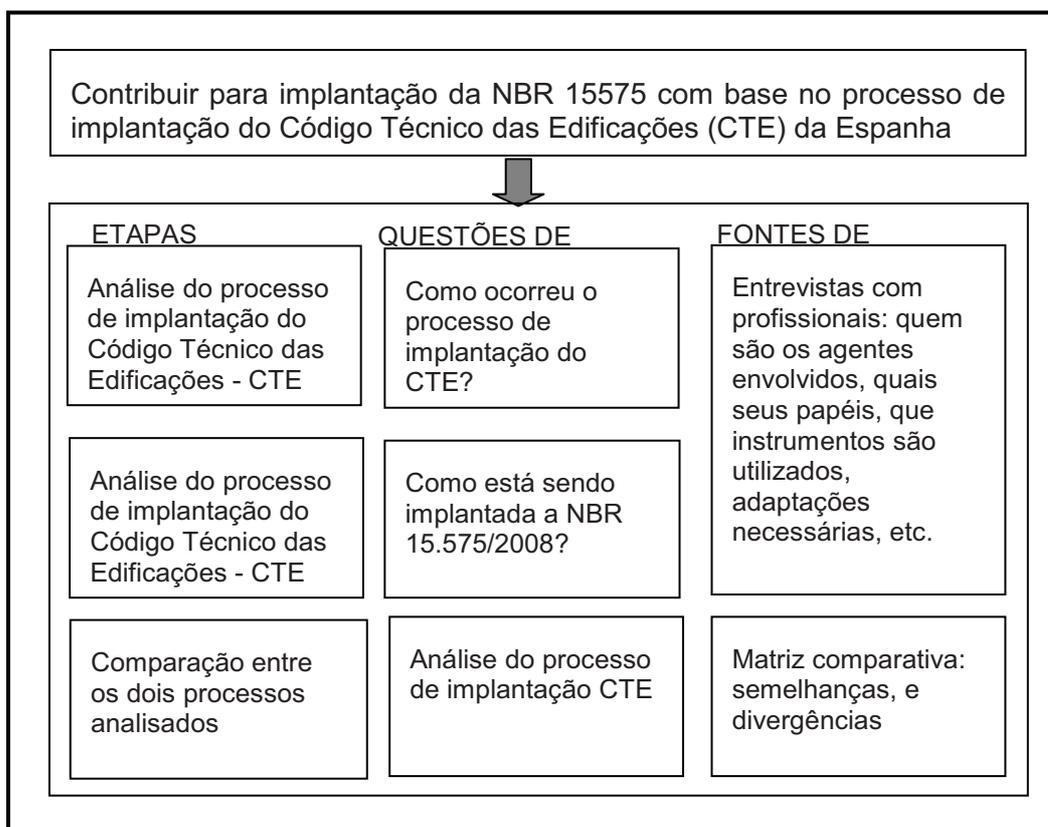


Figura 4.1 – Delineamento da pesquisa

Durante todas as etapas o trabalho foi baseado em bibliografia sobre desempenho na construção civil (conceito, avaliação de desempenho, sustentabilidade e inovação), assim como bibliografia sobre as normas em questão, a NBR 15.575/2008 – Desempenho e o Código Técnico das Edificações. As referências utilizadas incluem teses, dissertações, artigos de periódicos, artigos de congressos e as próprias normas publicadas.

4.1 Etapa 1: Análise do CTE

Nesta primeira etapa foi analisada a legislação atual utilizada por todas as cidades Espanholas, denominado Código Técnico das Edificações - CTE,

tendo como base a questão de pesquisa “como ocorreu o processo de implantação do CTE?”

Para tanto o CTE foi estudado e foram realizadas entrevistas com profissionais da construção civil da cidade de Logroño, província de La Rioja, na Espanha. A escolha desta cidade se deu devido por dois motivos. Um deles, por conta de uma oportunidade de viagem de estudo durante o período do curso de Mestrado. Também, pela identificação da Espanha como um caso de sucesso na aplicação nacional de uma norma que aborda a questão de desempenho na construção civil.

O acesso aos profissionais entrevistados ocorreu a partir de um contato com o órgão que representa a entidade de classe dos arquitetos espanhóis, chamado Colégio de Arquitetos e na Prefeitura Municipal da cidade de Logroño.

Primeiramente foi enviado um questionário para uma lista de 146 associados ao Colégio de Arquitetos de Logroño. O envio foi realizado, em fevereiro de 2010, via correio eletrônico, para os profissionais que dispunham deste contato no seu cadastro junto ao órgão. Este questionário é apresentado na Figura 4.2.

1. *¿Hay otras leyes que usted usa junto con el CTE? / Existem outras normas que você utiliza com o CTE?*
 Sí / Sim *¿Cuáles? / Quais* *No / Não*
2. *¿Cómo fue el cambio para el CTE? / Como foi a implantação do CTE?*
 Fácil / Fácil *Difícil / Difícil. ¿Por qué? / Por qué?*
3. *¿Cuáles son los beneficios del CTE? Quais são os benefícios do CTE?*
4. *¿Y cuáles son las dificultades? / Quais são as dificuldades?*
5. *¿El CTE exige el uso de algunos conceptos sostenibles, pero los clientes están pidiendo para que usted utilice también otros? / O CTE exige o uso de alguns conceitos sustentáveis, mas os clientes solicitam para que sejam utilizados outros?*
 Si / Sim *¿Cuáles? / Quais* *No / Não*
6. *¿Qué te parece tener el código en Internet y proporcionar comentarios si algo no está bien? / O que acha da disponibilidade do Código na internet para permitir comentários e sugestões?*

Figura 4.2 – Roteiro para a realização das entrevistas com profissionais espanhóis

Como o número de respondentes foi muito pequeno, apenas três respostas, optou-se por entrevistar pessoalmente profissionais, que foram escolhidos por terem um perfil que ajudasse a entender o processo de implantação do CTE.

Desta forma, foi entrevistado um arquiteto ligado ao Colégio de Arquitetos, responsável pela aprovação de projetos no órgão e fiscalização das obras, o coordenador da faculdade de engenharia na Universidade de La Rioja, UNIRIOJA e profissionais de quatro escritórios de arquitetura que estavam diretamente ligados à implantação do CTE.

A mestrandia realizou as entrevistas pessoalmente. As perguntas realizadas tiveram como objetivo entender como foi, para os profissionais, a mudança para o Código. Também saber deles quais os entraves e benefícios

que a Norma implica, a relação entre o CTE, conceitos sustentáveis e o interesse dos clientes espanhóis e a relação direta dos profissionais no aprimoramento do Código que está disponível na internet para sugestões. Para embasar as entrevistas foi utilizado o questionário da Figura 4.2 como roteiro básico, complementado por questões elaboradas durante as entrevistas.

Com um dos arquitetos entrevistados a mestrandanda manteve contato posterior por correio eletrônico para explicações de dúvidas surgidas na redação do trabalho. Esse profissional foi o responsável por implantar o Código em um grande escritório de arquitetura em Logroño, um dos primeiros a se adequar ao CTE.

A intenção nesta etapa foi elaborar um diagnóstico sobre as estratégias de implantação, as dificuldades encontradas e a estrutura do setor público e dos escritórios.

4.2 Etapa 2: Análise da NBR 15.575/2008

Na segunda etapa da pesquisa foi feito um estudo sobre a Norma de Desempenho – NBR 15.575/2008.

Nesta etapa foram realizadas entrevistas com empresas construtoras da região de Porto Alegre com a intenção de levantar informações sobre a realidade das empresas construtoras em relação à NBR 15.575/2008, buscando saber qual o estágio que as empresas estão em relação à aplicação da Norma, qual a mudança necessária para a aplicação e as dificuldades e benefícios que a norma traz.

Assim como na Espanha, decidiu-se por entrevistar pessoalmente profissionais de empresas que estivessem implantando a Norma. Ao todo participaram do trabalho três empresas do setor da construção civil, através de profissionais (arquitetos e engenheiros).

Primeiramente foi entrevistada uma engenheira responsável pelo setor de projetos de uma construtora de grande porte da cidade de Porto Alegre, que trabalha principalmente na construção de edificações residenciais com mais de cinco pavimentos, de médio-alto padrão.

A segunda construtora foi contatada através do seu engenheiro de projetos. Trata-se de uma construtora de médio porte da cidade de São Leopoldo, que trabalha na construção de edificações residenciais com mais de cinco pavimentos e institucionais, na região da grande Porto Alegre.

A terceira empresa participante do trabalho, uma construtora de pequeno porte que tem sede em São Leopoldo e atua na construção de edificações residenciais de padrão médio. O profissional entrevistado foi o engenheiro proprietário da construtora.

As entrevistas ocorreram no período de novembro a dezembro de 2010, com auxílio de uma bolsista de iniciação científica. A Figura 4.3. apresenta o roteiro de questões elaborado para embasar as entrevistas.

1. A empresa tem interesse em trabalhar/implantar algum conceito da Norma?
2. Os clientes que procuram a empresa solicitam a aplicação de algum conceito da Norma, direta ou indiretamente? Quais?
3. Você é favorável à implantação da NBR 15.575?
4. Quais são os benefícios da Norma?
5. E os entraves?
6. O que a empresa tem feito para se adequar a Norma, serão necessárias mudanças significativas nos processos utilizados atualmente?

Figura 4.3 – Roteiro para a realização das entrevistas com empresas construtoras brasileiras

Optou-se por seguir a mesma estrutura da análise realizada do CTE para facilitar a terceira etapa do trabalho que consiste na comparação entre os processos de implantação das normas. Tendo em vista que a NBR 15.575/2008 ainda está sendo implantada pelas empresas, a análise do processo de implantação da NBR 15.575/2008, apresentado no capítulo de resultados, foi baseada, além do conteúdo das entrevistas, em revisão bibliográfica e em informações obtidas no *site* da ABNT (www.abnt.org.br).

4.3 Etapa 3: Comparativo entre o CTE e a NBR 15.575/2008

Com base nas etapas anteriores, a terceira etapa do trabalho consistiu em traçar um comparativo entre os processos de implantação do Código

Técnico das Edificações e da NBR 15.575/2008, identificando semelhanças e diferenças através de matriz comparativa.

Na primeira matriz são apresentados e comparados aspectos relativos a importantes características das normas, tais como abrangência, objetivo, a que se destina, responsáveis pela elaboração, data de aprovação, estrutura e normas a que remetem. Na segunda matriz são comparados aspectos relativos ao processo de implantação das duas normas: a 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, custos envolvidos na aquisição da norma.

A partir da comparação desses aspectos, são propostas sugestões com o intuito de contribuir ao processo de implantação da NBR 15.575/2008.

5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados e analisados os resultados obtidos nas três etapas pesquisa.

5.1 Etapa 1: Análise do CTE

O Código Técnico das Edificações foi aprovado em 17 de março de 2006 com prazo de um ano para que se tornasse obrigatório o seu cumprimento. A partir do momento da elaboração e aprovação, até se tornar obrigatório, o governo espanhol, através do Ministério da Habitação, elaborou uma comissão para ministrar cursos, palestras e eventos apresentando o CTE. Além disso, cada arquiteto estudou o Código por conta própria. Ainda hoje continuam a ser ministrados cursos sobre o Código, possibilitando para os profissionais ampliar ou aprimorar seus conhecimentos. Há alguns eventos que são gratuitos ou subsidiados pelo governo, pelo Colégio de Arquitetos e Colégio de Engenheiros ou pelos fabricantes de materiais e outros eventos que têm um custo a ser pago por cada profissional.

Nos eventos realizados inicialmente, foram discutidas algumas partes do documento que ainda não estavam completamente definidas para que eventuais dúvidas por parte dos profissionais fossem e continuam sendo esclarecidas. Devido às discussões surgidas nesses eventos, algumas alterações foram realizadas no CTE, como a alteração do documento básico Segurança em Uso para Segurança em Uso e Acessibilidade.

Por ser um Código mais completo que as normas existentes anteriores a ele, o governo espanhol optou por realizar um processo de implantação

gradual, por partes. Segundo os profissionais espanhóis essa opção foi muito vantajosa, por permitir maior prazo para conhecer, estudar e iniciar o uso do Código.

Inicialmente foram implantadas três partes e posteriormente foram sendo implantadas as demais. Abaixo a relação da ordem cronológica que foram implantados todos os documentos básicos, ou partes do CTE:

- SU, EE, SI– a partir de 28 de março de 2006;
- Sa, SE - a partir de 28 de setembro de 2006;
- PR - a partir de 24 de abril de 2009;
- SUA (alteração da SU) - a partir de 12 de setembro de 2010.

Cada uma das partes teve carência de um ano, a partir das datas acima referenciadas, para se tornar obrigatório o seu cumprimento. Desta forma, desde março de 2007, todos os novos edifícios que são construídos na Espanha são obrigados a cumprir as exigências especificadas nas três primeiras partes do Código.

O CTE, assim como outras normas as quais o Código referencia, como exemplo as Normas Urbanísticas Municipais e Regionais, as Normas de Acessibilidade e as Normas de Habitabilidade, é fornecido sem custo, na internet.

No *site* que o CTE é disponibilizado foi criado um espaço para que os usuários pudessem descrever suas dúvidas, críticas e sugestões (www.codigotecnico.org). Esse canal de comunicação é utilizado até hoje e todas as contribuições são analisadas fazendo com que o Código passe por um processo dinâmico, com constantes melhorias.

As sugestões disponibilizadas no *site* são examinadas e podem acarretar em mudanças no Código. Como exemplo dessa situação, o documento básico que se refere à Segurança em uso foi modificado tornando-se Segurança em uso e Acessibilidade. O *site* do CTE oferece ainda acesso

fácil e interativo que explica todas as partes do código, conforme é apresentado na Figura 5.1.

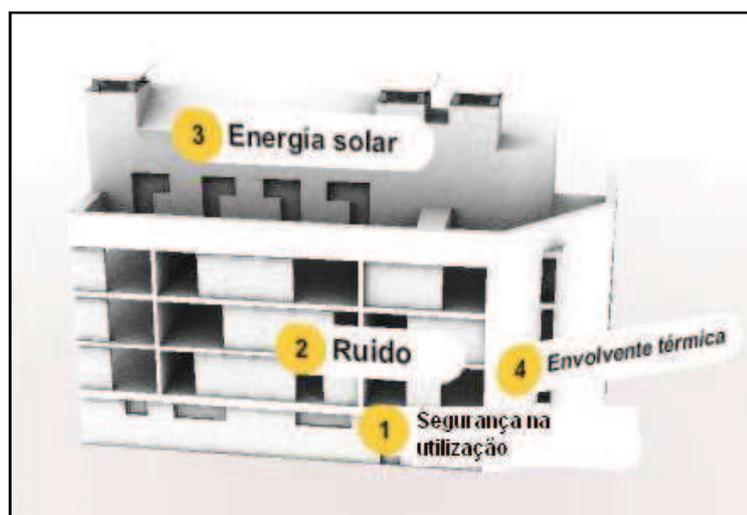


Figura 5.1 – Ilustração da tela do passeio interativo pela edificação explicando as partes do CTE (CTE,2006)

Contudo, existem algumas normas de aquisição não gratuita, como as Novas Normas Europeias (UNE), para as quais o CTE também remete. Segundo os entrevistados, os profissionais estão protestando para que estas sejam disponibilizadas de forma gratuita, tendo em vista que são normas importantes, pois determinam ensaios laboratoriais e outros testes.

Quanto à cadeia de fornecedores da construção, o governo espanhol também ministrou cursos e palestras para divulgação do CTE. Os setores que necessitaram de muitas adaptações para se adequarem ao código recebem maior atenção do governo, especialmente as empresas cujos produtos estavam diretamente relacionados à eficiência energética e a proteção frente ao ruído, por serem estes os aspectos que mais foram obrigados a melhorarem com a criação do CTE.

O governo espanhol também criou programas para validar processos que estão de acordo com o Código, como é o caso do Programa Líder, disponibilizado no mesmo *site* do CTE. Esse programa cria selos que certificam o desempenho energético das edificações, é dividido por categorias de acordo com o nível de economia de energia apresentado. Essa prática é semelhante aos selos brasileiros concedidos pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial (INMETRO), que determinam o consumo energético dos equipamentos elétricos no Brasil e está sendo ampliado para as edificações (selo PROCEL EDIFICA).

Como o CTE utiliza e se reporta a normas já existentes, segundo os arquitetos entrevistados, o governo aproveitou a oportunidade para rever algumas normas que necessitavam de melhorias ou alterações. Assim, o CTE coexiste com outras normas que são de cumprimento obrigatório, como a Norma de concreto armado, a Regulamentação de segurança contra incêndio, e a de Instalações térmicas entre outras.

De acordo com as informações obtidas com os profissionais espanhóis, o fato do Código se reportar a muitas outras normas divide opiniões. Alguns criticam a necessidade de consulta a vários outros documentos, enquanto outros entendem não haver necessidade de alterar normas existentes e já consolidadas.

Os documentos básicos do CTE são completados por outros documentos aprovados pelo Ministério da Habitação, chamados de documentos reconhecidos. Tratam-se de, textos de natureza técnica, sem poder regulamentar, que orientam tecnicamente a elaboração de projetos, cálculos, execução, manutenção e conservação de componentes e sistemas construtivos.

Um dos arquitetos entrevistados considera a lista de verificação (*check list*) anexada ao CTE um item facilitador para adequação do projeto ao Código.

A Tabela 5.1 apresenta a lista de verificação na íntegra, sendo que os itens marcados com um asterisco são de cumprimento obrigatório.

Tabela 5.1 Lista de verificação para o cumprimento do CTE

Conteúdo do projeto	Observações
I.Memorial	
1. Memorial Descritivo	Descrição e justificativa, contendo as seguintes informações:
1.1 Agentes*	- Cliente, projetista e outros técnicos
1.2 Informação prévia*	- Antecedentes e condicionantes do local, dados de localização, entorno físico, normativa urbanística, outras normativas - Dados do edifício em caso de reabilitação, reforma ou ampliação
1.3 Descrição do projeto	- Descrição geral do edifício, programa de necessidades, uso característico do edifício e outros usos previstos, relação com o entorno - Cumprimento do CTE e outras normas específicas, normas urbanísticas, normas e leis municipais, funcionalidade, etc. - Descrição da geometria do edifício, volume, superfícies úteis e construídas, acessos e evacuação - Descrição geral dos parâmetros técnicos a considerar no projeto a respeito do sistema estrutural (fundações, estrutura), o sistema de compartimentação, o sistema de vedação, o sistema de acabamentos, o sistema de condicionamento ambiental e de serviços
1.4 Funções do edifício*	- Por requisitos básicos e em relação com as exigências básicas do CTE. Se indicarão em particular as acordadas entre cliente e projetista - Se estabelecerão as limitações do uso do edifício em seu conjunto e de cada uma de suas dependências e instalações
2.Memorial Construtivo	
2.1 Fundações do edifício*	- Justificativa das características do solo e parâmetros a considerar para o cálculo da parte do sistema estrutural correspondente à fundação
2.2 Sistema estrutural, fundações e estruturas portantes	- Estabelecer-se-ão os dados e as hipóteses, a partir do programa de necessidades, as bases de cálculo e procedimentos ou métodos empregados para todo o sistema estrutural, assim como as características dos materiais utilizados
2.3 Sistema de vedação	- Definição construtiva dos diferentes subsistemas de vedação do edifício, com descrição de seu comportamento frente às ações a que está submetido (peso próprio, vento, terremotos, etc.), frente ao fogo, segurança de uso, evacuação de água e comportamento frente a umidade, isolamento acústico e suas bases de cálculo

	<p>- O isolamento térmico dos subsistemas, a demanda energética máxima prevista do edifício para condições de verão e inverno e sua eficiência energética em função do rendimento energético das instalações projetadas</p>
2.4 Sistema de compartimentação	<p>- Definição dos elementos de compartimentação com especificação de seu comportamento ante o fogo e seu isolamento acústico e outras características</p>
2.5 Sistema de acabamentos	<p>- Indicar-se-ão as características e prescrições dos acabamentos a fim de cumprir os requisitos de funcionalidade, segurança e habitabilidade</p>
2.6 Sistema de condicionamento e/ instalações	<p>- Indicar-se-ão os dados de partida, os objetivos a cumprir, e as bases de cálculo para cada um dos subsistemas seguintes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Proteção contra incêndios, pára-raios, eletricidade, iluminação, elevadores, transporte, hidráulica, eliminação de resíduos líquidos e sólidos, ventilação, telecomunicações, etc. 2. Instalações térmicas do edifício projetado e seu rendimento energético, economia de energia e incorporação de energia solar /térmica ou fotovoltaica e outras energias renováveis
2.7 Equipamentos	<p>- Definição dos banheiros, cozinhas e lavanderias, equipamento industrial, etc.</p>
<p>3.Cumprimento do CTE 3.1 Segurança Estrutural 3.2 Segurança em caso de incêndio 3.3 Segurança em uso 3.4 Salubridade 3.5 Proteção contra ruído 3.6 Eficiência energética Cumprimento de outros regulamentos e disposições</p>	<p>- Justificativa das partes do edifício por requisitos básicos e em relação com as exigências básicas do CTE - A justificativa se realizará para as soluções adotadas conforme indicado no CTE Também se justificarão os elementos do edifício que melhorem os níveis exigidos no CTE - Justificativa do cumprimento de outros regulamentos obrigatórios não realizada no ponto anterior, e justificativa de cumprimento dos requisitos básicos relativos à funcionalidade de acordo com o estabelecido em normativa específica</p>
<p>Anexos ao memorial Informação geotécnica Cálculo estrutural Proteção contra incêndio Instalações do edifício Eficiência energética Estudo de impacto ambiental Plano de controle de qualidade Estudo de segurança e saúde</p>	<p>- O projeto conterá tantos anexos como/quantos sejam necessários para a definição e justificativa das soluções adotadas na obra</p>
II. Projetos	<p>- O projeto conterá tantos projetos como/quantos sejam</p>

	necessários para a definição no detalhe das obras. No caso de obras de reabilitação se incluirão plantas do edifício antes da intervenção
Planta de situação*	- Referente ao planejamento vigente, com referência a pontos de localização e com indicação do norte geográfico
Planta de localização*	- Justificativa urbanística, alinhamento, etc.
Plano de urbanização*	- Rede viária, etc.
Plantas gerais*	- Cotadas, com indicação de escala e usos, refletindo os elementos fixos e os de mobiliário quando seja preciso para a comprovação da funcionalidade dos espaços
Plantas de cobertura *	- Telhados, pontos de coleta de águas, etc.
Cortes e elevações*	- Cotados, com indicação de escala e cotas de altura , alturas totais, para comprovar o cumprimento dos requisitos urbanísticos e funcionais
Projetos estruturais	- Descrição gráfica e dimensional de todo o sistema estrutural, fundações , estrutura portante. Relativo à fundações se incluirá, além disso, sua relação com o entorno imediato e o conjunto da obra
Projetos de instalações	- Descrição gráfica e dimensional das redes de cada instalação, plantas, cortes e detalhes
Projetos de definição construtiva	- Documentação gráfica de detalhes construtivos
Memoriais gráficos	- Indicação de soluções concretas e elementos singulares: marcenaria/carpintaria, serralheria, etc.
III. Declaração de condições	
Declaração de cláusulas administrativas	- Características técnicas mínimas que devem reunir os produtos, equipamentos e sistemas que se incorporem às obras, assim como suas condições de fornecimento, recepção e conservação, armazenamento e manipulação, as garantias de qualidade e o controle de recepção que deve se realizar
Disposições gerais	incluindo a amostra do produto, os ensaios a realizar, os critérios de aceitação e recusa, e as ações a adotar e os critérios de uso, conservação e manutenção
Disposições facultativas	
Disposições econômicas	- Estas especificações se podem fazer por referências gerais que sejam de aplicação, Documentos Reconhecidos ou outros que sejam válidos a juízo do projetista
Declaração de condições técnicas particulares	- Características técnicas de cada unidade de obra identificando seu projeto de execução, normas de aplicação, condições prévias que devem cumprir antes de sua realização, tolerâncias
Prescrições sobre os materiais	
Prescrições quanto à	

execução por unidades	admissíveis, condições de acabamento, conservação e manutenção, controle de execução, ensaios e provas, garantias de qualidade, critérios de adaptação, critérios de medição e valorização das unidades, etc.
Prescrições sobre verificações	- Se precisarão das medidas para garantir a compatibilidade entre os diferentes produtos, elementos e sistemas construtivos. - Se indicarão as verificações e provas no edifício acabado de serviço que devam se realizar para comprovar as acabamentos finais.
IV. Medições	- Desenvolvimento por partes, agrupadas em capítulos, contendo todas as descrições técnicas necessárias para sua especificação e valorização
V. Orçamento	
Orçamento aproximado*	- Valorização aproximada da execução material da obra projetada por capítulos
Orçamento detalhado	- Quadro de preços agrupado por capítulos - Resumo por capítulos, com expressão do valor final de execução e contrato - Incluirá o orçamento do controle de qualidade - Orçamento do Estudo de Segurança e Saúde

Cada prefeitura ou órgão público que concede a licença de construção a um projeto tem a obrigação de verificar se o mesmo está de acordo com os requisitos do CTE. Entretanto, se o profissional responsável pelo projeto decide não cumprir o Código, ele o faz sob sua responsabilidade, porém mesmo assim deve cumprir algumas exigências básicas mínimas. Para justificar que um edifício satisfaz os requisitos básicos estabelecidos no CTE o profissional pode optar por adotar soluções técnicas baseadas nos documentos básicos do próprio Código, cuja aplicação no projeto, implementação na obra ou a manutenção e conservação do edifício é suficiente para provar conformidade com os requisitos básicos. Também pode adotar soluções alternativas, entendidas como aquelas que partem de sua experiência profissional e que também podem ter referência ao CTE.

Mesmo assim, o arquiteto ou engenheiro deve elaborar projetos de edificações que atendem a certos requisitos como estrutural (o edifício deve ter

uma estrutura que seja resistente) e habitabilidade (que seja possível utilizar a edificação com condições mínimas de salubridade para os usuários). Se a obra cumpre os requisitos mínimos exigidos e o profissional pode provar tal fato, então é permitida a construção pela legislação.

Durante a construção da obra deve ser preparada a documentação exigida para comprovação de que a mesma está de acordo com o CTE. O Código apresenta um guia que auxilia os profissionais na elaboração desta documentação.

Para a construção de um edifício, o projeto deve ser aprovado pelo Colégio de arquitetos ou Colégio de Engenheiros e também na Prefeitura Municipal de cada cidade espanhola e estes comprovam se o projeto está de acordo com o CTE. Se algum aspecto não está de acordo, o profissional é advertido para que faça a correção. A necessidade de dupla aprovação de projeto é criticada por alguns dos arquitetos espanhóis entrevistados.

Quando a construção é finalizada, é realizada uma fiscalização para certificar se o projeto aprovado foi fielmente cumprido. Na Espanha, essa fiscalização é feita primeiramente pelo técnico responsável pela edificação, que corresponde ao profissional (arquiteto ou engenheiro) que executa a obra. Na Espanha esse profissional não pode ser o mesmo que elabora o projeto. Posteriormente os técnicos da prefeitura comprovam se o empreendimento foi executado de acordo com o CTE.

Algumas prefeituras de cidades espanholas, além dos técnicos que fazem a supervisão das obras, ainda têm um Organismo de Controle Autorizado, que é um setor composto por técnicos (engenheiros ou arquitetos) que também fazem a fiscalização das obras e supervisão dos documentos apresentados pelos arquitetos ou engenheiros responsáveis pela execução da obra.

Não há nenhuma penalidade pelo não cumprimento do CTE. O arquiteto que elabora o projeto assume a responsabilidade e deve cumprir o Código, se algo estiver errado é de responsabilidade do profissional.

A comprovação do cumprimento ao CTE pela edificação é realizada através da apresentação de certificados, ensaios e inspeções, além das vistorias no local pelos fiscais. Na Espanha existem laboratórios especializados que realizam ensaios de materiais. Isso tem levado a um constante aprimoramento de laboratórios, com aquisição de equipamentos melhores e mais modernos e especialização em ensaios mais complexos para dar suporte aos profissionais e fornecedores.

De acordo com os arquitetos espanhóis entrevistados, a implantação do CTE gera um aumento no custo dos projetos, em função do maior prazo demandado para a elaboração dos mesmos. A estimativa dos entrevistados é de aproximadamente 25% de acréscimo no custo de projeto, devido maior tempo gasto na elaboração de projetos, maior pesquisa de normas, maior conhecimento técnico de materiais e necessidade de maior preparação dos profissionais que precisam estar sempre se atualizando. Eles argumentam que é um percentual elevado e que é impossível não repassar aos clientes. Ou seja, o contratante arcará com custo de aplicação do CTE aos projetos elaborados nas cidades da Espanha. Os profissionais também estimam um percentual de aumento para a execução da obra, porém, não tem esta estimativa.

Os entrevistados indicam ainda uma diferença de custo na implantação do CTE de acordo com o tamanho do escritório, pois é necessária a disponibilidade de um profissional destinado somente a estudar o Código continuamente, tendo em vista o dinamismo das atualizações que requer o acesso contínuo ao *site* do CTE. Além disso, inclui-se o custo com a aquisição das normas referenciadas pelo Código.

Um dos problemas citados pelos arquitetos espanhóis durante as entrevistas realizadas e ratificado pelo Ministro da Habitação Espanhol, através de entrevista disponibilizada no *site* do CTE, é a influência de diferentes ministérios na elaboração do Código, o que gera contradições em alguns itens, como a recomendação de isolar o ambientes para evitar ruídos (documento básico de Proteção a Ruídos) que contesta a recomendação de ventilar o ambiente (documento básico de Salubridade). Mas, segundo o Ministro, estes itens em discordância estão sendo analisados para futuras melhorias.

Os profissionais citam também outras dificuldades trazidas pelo CTE como a limitação na criatividade dos projetos, na medida em que são muitos critérios a ser observados, obrigando os arquitetos e engenheiros a dedicarem menos tempo à criação propriamente dita.

Alguns profissionais citam também que acham o Código muito técnico. Gostariam que o mesmo abrangesse de uma forma mais clara conceitos de sustentabilidade, mesmo que a maioria dos clientes, exceto órgãos públicos, não solicite estes conceitos. Os profissionais acreditam que o fato dos clientes não pedir conceitos sustentáveis nos projetos e nas construções está diretamente ligado ao acréscimo de custo que tal medida representa.

A mudança para o CTE demandou grande envolvimento no processo de implantação, por parte dos profissionais. Muitos escritórios de médio e grande porte designaram um profissional apenas para estudar o Código, participar de palestras e definir estratégias para implantação do mesmo nos projetos. Além disso, o uso do CTE demanda mais tempo na hora de projetar e executar a obra e tal fato está relacionado ao custo para todos os escritórios, pois precisam contratar mais profissionais para trabalharem em todas as etapas.

Como benefícios advindos da utilização do Código, os entrevistados salientam a maior qualidade nas construções, a segurança aos clientes, a execução de construções com desempenho assegurado pelo CTE, o

embasamento técnico para advogados e juízes em questões judiciais que envolvem edificações, porque delimita as competências de cada agente (construtores, arquitetos, engenheiros, usuários, etc.). Os profissionais também citam que o Código aproxima a Espanha da UE, porque o mesmo foi embasado em normas usadas por todos os países Europeus, os Eurocódigos. Enfim os entrevistados vêem o CTE como um guia que auxilia no projeto das edificações o que consideravam uma carência para o setor.

5.2 Etapa 2: Análise da NBR 15.575/2008

A primeira versão do texto que originou a NBR 15.575/2008 foi concluída em 1994 e era destinada a casas térreas.

Alguns anos depois, devido ao interesse da CAIXA em avaliar projetos de habitações populares voltou-se à pesquisa e, assim, em 2001 o Ministério das Cidades e a ABNT começaram a participar do trabalho, buscando torná-lo mais técnico. Esse trabalho teve a participação de vários setores na sua elaboração, como: IPT, Universidade de São Paulo (USP), Sindicato da Indústria da Construção Civil (Sinduscon), Sindicato da Habitação (Secovi) e Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia (Ibape), entre muitas outras, e foi concluído em 2004.

A partir de então se iniciou discussões com a participação de profissionais (arquitetos e engenheiros), peritos, entidades, fabricantes e representantes da construção civil. Em 2007 o texto final da NBR 15.575/2008 foi concluído, sendo publicado no ano de 2008, com prazo para entrar em vigor, na íntegra, de dois anos, sendo a primeira data estipulada maio de 2010.

Como a maioria dos profissionais e empresas encontrou dificuldades para colocá-la em prática, foi feita uma Consulta Nacional através do *site* da ABNT, onde os profissionais podiam acessar e votar pela prorrogação do prazo. A ABNT informou o registro de um número recorde de acessos e

votação a favor da prorrogação do prazo para vigorar a nova Norma. Desta forma o prazo para NBR 15.575/2008 entrar em vigor foi prorrogado para março de 2012.

Esse novo prazo permitiu a formação dos grupos de trabalho temático, que estão analisando os itens previstos para ajustes como: vida útil, desempenho acústico, desempenho térmico, funcionalidade e acessibilidade e segurança para sistemas de pisos internos. A criação destes grupos permite analisar e aprimorar os itens da Norma que não estão completos.

A Norma de desempenho 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.

Um dos principais benefícios da NBR 15.575/2008, do ponto de vista legal, é que a Norma irá nortear, através de critérios técnicos, 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.

A Norma dedica um capítulo à definição de incumbências, definindo claramente as responsabilidades técnicas de cada um dos intervenientes:

- **Projetistas:** devem estabelecer a vida útil de projeto de cada sistema que compõe esta, com base na vida útil total;
- **Construtor:** deve identificar os riscos previsíveis (presença de aterro sanitário na área de implantação do empreendimento, contaminação do lençol freático, presença de agentes agressivos nos solos e outros riscos ambientais), na época do projeto e providenciar os estudos técnicos requeridos

e alimentar os diferentes projetistas com as informações necessárias. Também elaborar o Manual de operação uso e manutenção que deve ser entregue ao proprietário da unidade quando da disponibilização da edificação para uso;

- Usuário: deve realizar a manutenção, de acordo com o que estabelece a ABNT NBR 5674 e o Manual de operação, uso e manutenção.

Atualmente, não existem órgãos fiscalizadores para essa finalidade, 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.

Não existe um programa oficial de incentivo para os fornecedores se adaptarem à NBR 15.575/2008. Porém, o Ministério das Cidades trabalha neste objetivo, por meio do PBQP-H, está estudando a possibilidade de implantação de um “selo de qualidade” que pode ser obtido por empresas que se adequem à Norma.

Não existem dados concretos que expressam o percentual de aumento de custo em projeto com a implantação da NBR 15.575/2008, porém os profissionais entrevistados são unânimes ao dizer que o custo aumenta com a nova Norma, em função do maior tempo demandado na fase de projeto, da necessidade de profissionais responsáveis pela Norma nos escritórios de arquitetura e engenharia, muitas vezes exercendo função de coordenadores de projeto e em função do custo com ensaios que ainda não está definido.

A aquisição da Norma, que pode ser feita também através da internet tem um custo de R\$ 687,90 (seiscentos e oitenta e sete reais e noventa centavos) englobando as seis partes da Norma. Porém a NBR 15.575/2008 faz referências as várias outras normas. Considerando somente as normas da ABNT, são referenciadas 185 (exceto aquelas que foram substituídas ou excluídas) no total, como legislação de consulta obrigatória para o uso da nova

Norma. O custo de aquisição destas normas ABNT citadas pela NBR 15.575/2008 é de R\$ 11.704,95 (onze mil setecentos e quatro reais e noventa e cinco centavos).

As empresas construtoras entrevistadas têm interesse em implantar a Norma, inclusive a construtora de grande porte salienta que já conta com um comitê interno que está analisando os requisitos da NBR 15.575/2008. Porém, destaca que tudo passa pela análise da produção e análise de custos, o que muitas vezes prejudica e atrasa a implantação da Norma.

As construtoras comentam que existem itens propostos pela Norma já, há muito tempo, atendidos em seus projetos e construções, sem considerar os requisitos da nova Norma, incluindo, por exemplo a segurança (estrutural, contra o fogo e segurança no uso e na operação) e o controle na geração de resíduos, por exemplo. Este fato facilita o processo de implantação, pois estes requisitos necessitam apenas de pequenos ajustes. As empresas dizem que também já vinham contemplando alguns requisitos na medida em que atendiam e continuam atendendo as demais NBRs, que estão contempladas na NBR 15.575/2008.

As empresas construtoras, através de seus profissionais entrevistados, salientam ainda que os seus clientes solicitam a aplicação de alguns conceitos da Norma, ainda que indiretamente, como acessibilidade, conforto térmico e acústico e manutenabilidade e estanqueidade.

Os profissionais entrevistados citam alguns entraves gerados pela NBR 15.575/2008, como o aumento do custo inicial e do tempo na elaboração de projetos e na execução. Relatam também, o despreparo de toda a cadeia produtiva, desde projetistas até fornecedores.

Apontam que existe um grande desafio na questão dos fornecedores, que devem apresentar melhorias, adequando os seus produtos. Segundo eles, esse é um fator bastante complicado no Brasil, devido à falta de controle e

incentivos. No País, atualmente, qualquer fornecedor pode colocar um produto no mercado sem especificar o desempenho. Com a NBR 15.575/2008 essa realidade deverá ser diferente, para lançar qualquer produto, de acordo com a Norma, o fornecedor terá que observar quais critérios de desempenho que o produto deve obedecer.

Os profissionais são unânimes ao dizerem ser favoráveis à implantação da NBR 15.575/2008, porque a mesma é uma maneira de diferenciar as boas e más construtoras/empresas. Isso, segundo eles, é benéfico para o cliente e para a empresa, que passa a vender, além do produto, o desempenho. Além disso, os arquitetos e engenheiros citam outros benefícios como a garantia de desempenho, a melhoria da qualidade para os sistemas construtivos, garantia para os usuários e maior vida útil das edificações.

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.

A NBR 15.575/2008 exige um desempenho mínimo, mas também estabelece valores para desempenho intermediário e desempenho superior. Estas especificações deverão estar disponíveis no manual do imóvel fornecido aos clientes, que poderá se certificar se a informação está correta através de um perito, se for o caso. Se o cliente constatar um desempenho aquém do indicado, o incorporador arcará com todos os danos, inclusive judiciais. Por sua vez, poderá acionar judicialmente o arquiteto ou fabricante caso o primeiro tenha projetado errado ou o segundo tenha entregue um produto em desconformidade com as especificações.

Os entrevistados também salientam alguns desafios para as construtoras, como a necessidade de uma nova metodologia de projetar, a

necessidade de profissionais capacitados, a escolha e caracterização dos produtos, influenciando diretamente na escolha dos fornecedores.

A construtora de médio porte entrevistada diz que um dos grandes desafios será conseguir vender a idéia do conceito de desempenho para os clientes, fazendo com que estes aceitem e arquem com o custo a mais por construções que cumpram com a NBR 15.575/2008.

A obrigatoriedade do cumprimento da Norma por empresas construtoras estará vinculada à concessão de financiamento público pela CAIXA, para a construção de habitações de interesse social, já que a criação da nova Norma foi justamente direcionada para esse segmento, além de ser exigida em outras licitações.

Por outro lado, o fato da justiça estar amplamente utilizando as normas brasileiras como parâmetros em ações judiciais, praticamente obriga as empresas a adotarem a NBR 15.575/2008.

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.

Uma das iniciativas do Governo Federal foi o lançamento do Edital Chamada Pública MCT/MCIDADES/FINEP/AT- SINAT – INFRAESTRUTURA LABORATORIAL – 10/2010 tem por objetivo selecionar propostas para apoio financeiros a projetos voltados ao fortalecimento da infraestrutura laboratorial na área da construção civil, de Institutos tecnológicos e de pesquisa que se candidatem a atuar como Instituições Técnicas Avaliadoras – ITAs no âmbito do Sistema Nacional de Avaliações Técnicas – SINAT, ou que já atuam nesta condição. Ao total, foram aprovadas quatro instituições, duas em São Paulo (Instituto de Pesquisas tecnológicas do Estado de São Paulo S.A.), uma em

Pernambuco (Associação Instituto de tecnologia de Pernambuco) e uma no Rio Grande do Sul (Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS).

5.3 Etapa 3: Comparativo entre o CTE e a NBR 15.575/2008

O comparativo e observações entre os principais aspectos levantados sobre o processo de implantação do CTE e da NBR 15.575/2008 são apresentados nas matrizes das Figuras 5.2 e 5.3.

Na matriz da Figura 5.2, são comparados aspectos relativos a importantes características das normas: abrangência, objetivo, a que se destina, responsáveis pela elaboração, data de aprovação, estrutura e normas a que remetem.

Na Matriz da Figura 5.3 são comparados 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, custos envolvidos na aquisição da norma.

Aspectos de comparação	Código Técnico das Edificações	NBR 15.575/2008
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 de até cinco pavimentos.
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	Mai 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.

Figura 5.2 – Comparação de aspectos relativos a características do Código Técnico das Edificações e da NBR 15.575/2008

Aspectos de comparação	Código Técnico das Edificações	NBR 15.575/2008
Estratégia de implantação e prazos para entrar em vigor	Por etapas. SU, EE, SI - março / 2007, Sa, SE – setembro/ 2007, PR - abril / 2010; SUA - setembro / 2011. A SUA substitui a SU.	Na íntegra. Publicada em 2008 com prazo para entrar em vigor de dois anos; Prorrogada para novembro de 2010. E prorrogada novamente para março de 2012 para formação de grupos de trabalho temático.
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	site 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.	A obrigatoriedade do cumprimento da Norma está vinculada a programas de financiamento e licitações públicas. O fato da justiça se amparar nas normas técnicas em questões judiciais faz com que a utilização da NBR 15.575/2008 seja praticamente obrigatória.
Implicações na	Os profissionais entrevistados	Os profissionais entrevistados

elaboração de projetos	alegam ser necessário maior prazo para desenvolvimento dos projetos e a necessidade de profissionais responsáveis pela implantação do Código nos escritórios de arquitetura.	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 é realizada através da ABNT, ao preço de R\$ 687,90. A aquisição das normas da ABNT que são referenciadas pela Norma, totalizam R\$ 11.704,95.

Figura 5.3 – Comparação de aspectos relativos à implantação do Código Técnico das Edificações e da NBR 15.575/2008

Analisando aspectos relativos às importantes características do Código Técnico das Edificações e da NBR 15.575/2008 encontra-se divergências e convergências entre as mesmas.

No que se refere à abrangência, ambas são normas nacionais. Por mais que os dois países possuam diferença em dimensão de território e população, em ambos existem diferenças regionais, culturais, clima, e outros aspectos relevantes à implantação da norma.

Quanto aos objetivos a preocupação com os usuários, garantindo a estes, segurança e bem-estar está implícita no texto da NBR 15.575/2008. O objetivo do CTE declara forte preocupação com as pessoas, usuários e com o meio ambiente. Na Norma brasileira, o objetivo expressa preocupação com a construção civil.

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. E a NBR 15.575/2008 é destinada a Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos. Porém no Brasil, a Norma pode e está sendo utilizada para edifícios de mais pavimentos e de caráter não apenas residencial. De acordo com a construtora entrevistada que já está em processo de implantação da Norma, todos os prédios construídos tem mais de 5 pavimentos.

A elaboração de ambas as normas envolveu diferentes participantes, sendo alguns agentes em comum. Na Espanha o Ministério da Habitação participou intensamente do processo além de membros de universidades, profissionais, fabricantes e empresas construtoras. E no Brasil, o governo é representado pelo Ministério das Cidades e da CAIXA, órgão que atua fortemente como agente financiador de empreendimentos habitacionais de interesse social, além deste, também participaram da elaboração da NBR 15.575/2008 a ABNT, profissionais, peritos, entidades de classe, fornecedores, IPT, USP, Sinduscon, Secovi e Ibape, entre outras.

A diferença de dois anos entre as datas de aprovação e publicação das duas normas merece atenção. País europeu, o CTE já está implantado e em uso por todos os profissionais, claro que ainda passa por alguns ajustes, mas estes são possíveis devido ao uso e constatação pelos profissionais espanhóis da necessidade de melhorias, como foi o ocorrido com o documento referente à Segurança em Uso, que devido a alterações advindas da necessidade dos usuários, foi modificado para Segurança em Uso e Acessibilidade. Estas alterações são feitas através da interatividade disponibilizada no *site* do Código. Iniciativa que pode ser usada como exemplo na implantação da Norma Brasileira. Na NBR 15.575/2008 todas as partes têm o mesmo prazo para entrar em vigor, março de 2012. Essa implantação por partes, mostrada pelo CTE, pode ser uma sugestão para facilitar a implantação da Norma, pois permite maior prazo para os profissionais e construtoras estudarem e se adequarem.

As duas normas têm a mesma divisão (seis partes), porém apresentam requisitos de desempenho diferentes, convergindo apenas no que se refere à segurança. O CTE apresenta dois itens referentes a Segurança (estrutural e incêndios). A Norma apresenta apenas um, porém este engloba segurança estrutural, contra o fogo segurança no uso e na operação. Mesmo que não fique expresso através dos requisitos a NBR 15.575/2008 apresenta

preocupações com o uso e acessibilidade, salubridade e conforto acústico e o impacto ambiental, que são requisitos do CTE. Percebe-se que a norma brasileira tem preocupação de desempenho dos sistemas.

Analisando outras normas que embasaram a composição do CTE e da NBR 15.575/2008 fica evidenciado a mesma base nos Eurocódigos e nas normas da ASTM. A Norma Brasileira faz referências a várias Normas ISO, enquanto o CTE referencia muito pouco esta norma. Por outro lado, o Código referencia muito as Normas UNE (500 normas referenciadas), que são normas da UE e também Decretos Reais Espanhóis. Já a NBR 15.575/2008 faz referências as normas da ABNT (185 normas referenciadas), desta forma fica claro que as duas normas são fortemente baseadas em normas nacionais como referência.

Ao se analisar aspectos relativos à de implantação é possível encontrar maiores diferenças condução do processo nos dois casos estudados.

Quanto às estratégia de implantação e prazos para entrar em vigor pode-se dizer que esse é um aspecto muito diferente entre as duas normas. Tendo em vista a dificuldade de implantação, optou-se por implantar o CTE de forma gradual, num processo de amplo suporte e esclarecimento de dúvidas. Teve início em março de 2007, um ano após o Código entrar em vigor, e continua esse processo com a implantação prevista para setembro do presente ano da última parte (Segurança em Uso e Acessibilidade). Vale comentar que essa parte, inicialmente denominada de Segurança em Uso foi considerada incompleta, o que justifica a abrangência posterior de aspectos de acessibilidade. Por outro lado, percebe-se que a NBR 15.575/2008 está sendo implantada na íntegra o que pode representar dificuldades para os profissionais.

Tendo em vista a complexidade da NBR 15.575/2008 por abranger diferentes áreas de conhecimento, a implantação gradual da Norma pode ser uma prática facilitadora, agilizando o processo de implantação e evitando se postergar ainda mais a exigibilidade, o que pode levar ao descrédito da Norma.

Desta forma, os esforços podem ser direcionados ao assunto da parte a ser implantada, facilitando a identificação dos principais agentes envolvidos em cada caso. Na programação de eventos para a divulgação e esclarecimentos de dúvidas, deve ser pensado o conteúdo e linguagem a ser utilizados.

Acredita-se que, com base nos depoimentos dos profissionais espanhóis, a divisão da implantação da Norma por partes, é uma forma dos usuários irem gradualmente se familiarizando e se adaptando à nova realidade de projetar proposta pela Norma, baseada em critérios de desempenho.

Analisando o fato da NBR 15.575/2008 utilizar parâmetros de 185 normas técnicas brasileiras, a implantação da Norma pode ser considerada uma oportunidade para avaliar as normas que estão em vigor. Muitas normas existentes podem necessitar adaptações, tendo em vista a lógica de desempenho proposta pela NBR 15.575/2008.

No que se refere à divulgação das normas, percebe-se que o CTE foi muito divulgado, estudado, revisado. Ainda continua com esse processo, de acordo com os profissionais espanhóis entrevistados, que dizem seguir estudando o Código. Por outro lado, a divulgação da Norma, com o intuito de esclarecer os profissionais, tem se mostrado tímida, de acordo com os entrevistados neste trabalho, e tendo em vista a ampla solicitação de prorrogação do prazo para entrar em vigor, tem-se um indício do despreparo dos profissionais.

O governo brasileiro, representado pelo Ministério das Cidades e CAIXA, deve criar uma agenda formal, com estratégias de divulgação da Norma. Deverá ser estabelecido os responsáveis pela realização de fóruns, palestras, cursos, seminários, e outros, que podem ser sindicatos, entidades de classe ou cursos acadêmicos.

É de suma importância que esses eventos contemplem diferentes públicos, diretamente envolvidos com a utilização da Norma: estudantes, acadêmicos, profissionais, operários, construtores, fornecedores e servidores públicos. Para tanto é necessário identificar assuntos, conteúdos e linguagem.

O comparativo realizado permite constatar que a Espanha utiliza um avançado e eficaz canal de comunicação com os profissionais e demais usuários do Código. Tal meio, possibilita um ambiente interativo, permitindo que dúvidas e sugestões de melhorias do Código possam ser expostas na internet, incluindo ajustes e mudanças, conforme a análise das contribuições apresentadas pelos profissionais que são os usuários. Fica clara a carência desse dispositivo para facilitar a implantação da NBR 15.575/2008.

Assim como utilizado na Espanha, a criação de um meio de comunicação iterativo, dinâmico, de fácil e livre acesso, para a exposição de dúvidas e melhorias, pode ser de grande valia e muito útil para a eficácia do processo de implantação da Norma.

De acordo com os profissionais espanhóis, o pronto esclarecimento de dúvidas facilita a implantação da Norma nos escritórios e possibilita alterações de aspectos considerados inadequados para quem está utilizando a norma.

Comparando as duas normas fica visível a diferença de conduta na relação dos fornecedores da cadeia produtiva da construção para esclarecimento e adequação às normas. Na Espanha, existe uma preocupação com o engajamento dos fornecedores no processo de implantação do CTE, com incentivos do governo para os setores que necessitam de grandes mudanças para se adequarem ao Código. No Brasil, esse é um dos setores que mais precisa de atenção no processo de implantação, pois são os fornecedores que necessitam de maiores mudanças para se adaptarem a Norma incluindo o fornecimento de informações sobre os produtos.

Para se adequar aos parâmetros propostos pela Norma, muitos produtos necessitam de adaptações, seja no produto em si, ou na disponibilização de informações sobre produtos.

Desta forma, é importante a identificação dos principais fornecedores que são diretamente relacionados à implantação de cada parte da Norma, para a programação e realização de eventos para esclarecimento, incentivo e motivação.

Assim como na Espanha, pode ser identificado um assunto considerado como principal, e direcionar esforços aos fornecedores envolvidos.

Nos dois países, questões relativas à obrigatoriedade e fiscalização do cumprimento são distintas. Enquanto a Espanha já tem bem definida a fiscalização que é feita em várias etapas do processo, no Brasil essa questão ainda é uma dúvida. No país Europeu, o projeto deve ser aprovado em dois momentos: pelo Colégio de arquitetos ou Colégio de Engenheiros e pela Prefeitura Municipal e cada prefeitura tem a obrigação de verificar se está de acordo com os requisitos do CTE e quando a construção é finalizada, é realizada uma fiscalização pelo profissional responsável pela obra, normalmente um arquiteto e depois pelos técnicos da prefeitura e em algumas cidades podem existir Organismos de Controle Autorizado que são encarregados de supervisionar o trabalho realizado pelos técnicos das prefeituras. No Brasil, formalmente não existe atrelamento da Norma com a aprovação de projetos. A obrigatoriedade da Norma ocorrerá através de programas de financiamento e licitações públicas. Em ambos países essas normas poderão ser utilizadas como parâmetro em questões judiciais.

Tendo em vista que o cumprimento de normas técnicas não é obrigatório nem fiscalizado no Brasil, os parâmetros estabelecidos nem sempre são plenamente atendidos por projetos e produção de obras.

No País, a aprovação de projetos de edificações é atrelada a Códigos de Obras Municipais. Os parâmetros estabelecidos pelos Códigos de Obras são tradicionalmente prescritivos, em desacordo com a proposta da Norma, e muitas vezes, não consideram o conceito de desempenho.

A consideração de alguns parâmetros da NBR 15.575/2008 por Códigos de Obras pode ser considerada uma forma de garantir o cumprimento de certos critérios e resolver diferença entre linguagens e parâmetros entre os dois documentos. Mas isto necessita ser muito estudado ainda porque pode gerar problemas de estrutura na fiscalização, por não existir técnicos conhecedores da nova Norma.

As implicações advindas da implantação de ambas normas foram identificadas de maneira semelhante pelos profissionais espanhóis e brasileiros entrevistados. Nos dois casos, foi alegada a maior complexidade no desenvolvimento dos projetos em função dos requisitos das normas. Os profissionais espanhóis 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 do Brasil também alegam as mesmas dificuldades para implantação da Norma nos escritórios de arquitetura e engenharia.

Dentre os profissionais da indústria da construção civil, os projetistas são os mais atingidos pela NBR 15.575/2008, no que diz respeito à forma de projetar e especificar materiais e sistemas. Nas entrevistas realizadas, são os que mais alegam falta de esclarecimentos e diretrizes para utilização da Norma. A esses profissionais, parcerias com universidades e entidades de classe para a realização de cursos podem ser de grande auxílio.

Referente a custos, a implantação das duas normas implica em aumento de custo tanto no projeto quanto na construção. Na Espanha estes números já são levantados e os profissionais entrevistados falam em um aumento em torno de 25 % para projeto e o mesmo percentual para a obra. No

Brasil, os profissionais são unânimes ao dizerem que o custo aumenta, porém não se tem dados concretos que determinem o percentual deste aumento.

Ainda sobre custos, porém referente à aquisição das normas, encontram-se grandes diferenças, enquanto na Espanha o custo é muito baixo e os profissionais ainda protestam para que seja totalmente gratuita a aquisição das normas, no Brasil o custo de aquisição da NBR 15.575/2008 e todas as outras normas da ABNT as quais a nova Norma faz referência é de R\$ 12.392,85.

6. CONCLUSÃO

Por mais que a NBR 15.575/2008 não tenha força de lei, entende-se que o seu cumprimento por parte de todos os agentes envolvidos implica em várias vantagens para a construção civil e a sociedade em geral. Além dos aspectos ambientais e do atendimento aos usuários, a aplicação do conceito de desempenho também pode ser considerada uma boa oportunidade para a melhoria da qualidade das habitações brasileiras e da otimização dos recursos governamentais, pois a aplicação do conceito exige uma visão de longo prazo.

A partir da realização do trabalho é possível afirmar que os desafios que as construtoras enfrentarão para a implantação da Norma são os mais diversos e dependerão da capacidade de capacitar os projetistas para uma nova metodologia de projetar, equipar laboratórios, capacitar os fornecedores e a mão-de-obra. Também exigirá um esforço por parte do setor para divulgação e conscientização dos benefícios da NBR 15.575, especialmente aos usuários e consumidores.

O expressivo número de profissionais solicitando a prorrogação da data de implantação da Norma, considerado a maior votação no histórico de consultas nacionais feitas pela ABNT, pode ser considerado um forte indício de que as empresas e profissionais encontram dificuldades para a implantação da NBR 15.575/2008.

A realização deste trabalho teve como objetivo principal contribuir na implantação da NBR 15.575/2008 com base no processo de implantação do Código Técnico das Edificações – Espanha. Para tanto foi realizada uma análise comparativa dos processos de implantação das duas normas, identificando aspectos semelhantes e divergentes.

Como aspectos semelhantes, o trabalho aponta a abrangência, que em ambas as normas é nacional, a participação de agentes em comum na

elaboração das normas como o governo, universidades, profissionais, fabricantes e empresas construtoras. Também a mesma base nos Eurocódigos e em normas nacionais de cada país. As implicações advindas da implantação de ambas normas também são semelhantes (maior complexidade e maior prazo no desenvolvimento dos projetos e necessidade de profissionais responsáveis pela implantação do Código nos escritórios de arquitetura), e o aumento do custo para adequação às normas.

Como diferenças, a análise realizada permite identificar diversos aspectos. O CTE é destinado todas as edificações (novas, ampliação, alterações, renovação ou de reabilitação), já a Norma é destinada a Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos. A divisão das normas, que apesar de apresentarem a mesma divisão (seis partes), porém apresentam requisitos de desempenho diferentes. A estratégia de implantação apresentada pelo CTE que foi gradual e a Norma sendo implantada na íntegra. Também quanto à divulgação das normas, percebe-se que o CTE foi muito divulgado, estudado, revisado e utiliza um avançado e eficaz canal de comunicação com os profissionais e demais usuários, iniciativas que ainda não se percebem no processo de implantação da NBR 15.575/2008. Ainda diferença de conduta na relação dos fornecedores para esclarecimento e adequação às normas, onde na Espanha, existe uma preocupação com incentivos do governo para os setores se adequarem ao Código. Também questões relativas à obrigatoriedade e fiscalização do cumprimento são distintas. Na Espanha o Código é obrigatório e fiscalizado, já no Brasil essa questão ainda não está definida. E um aspecto importante que difere as duas normas é o custo de aquisição das mesmas, onde a Espanha apresenta um custo inexpressivo e o Brasil, um custo relativamente elevado, ainda mais se considerar a aquisição de todas as normas a que remete.

A partir dessa análise comparativa, como contribuição ao processo de implantação da NBR 15.575/2008, o trabalho sugere a implantação por partes

como alternativa para facilitar a implantação da Norma, pois assim é possível estabelecer maiores prazos para os profissionais e construtoras estudarem e se adequarem e evita que se postergue a exigibilidade, uma vez que isso colocaria a Norma em descrédito perante a sociedade. A divulgação da Norma Brasileira também merece atenção especial, buscando iniciativas neste sentido, com mais atenção do governo, a partir da realização de cursos e eventos que atendam a todos os agentes envolvidos no processo de implantação, em um processo de divulgação contínuo que esclareça dúvidas de todos os profissionais. Também é interessante a criação de um canal de comunicação disponibilizado para os profissionais, que permitirá a interatividade para esclarecimento de dúvidas e sugestões de melhorias, este canal pode ser criado na internet como ocorreu com o CTE.

Quanto à cadeia de fornecedores será necessário identificar os setores que necessitam de adaptações para se adequarem a NBR 15.575/2008 e para estes será necessário incentivo e investimento do governo.

Em definitivo, o que se pode afirmar é que depois de concluída a fase de estudos prevista para março de 2012, será necessária a divulgação da Norma, através de cursos, palestras, seminários e outros, para aproximar a Norma dos profissionais, assim como a estratégia adotada pela Espanha na divulgação do CTE.

Por fim, a aplicação do conceito de desempenho na construção é difícil, pois depende de vários fatores, mas é uma tendência irreversível no mundo todo. Cabe ao setor da construção civil brasileiro encontrar formas eficazes de vencer os diferentes desafios.

6.1 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Como contribuição para trabalhos futuros, a realização da presente pesquisa aponta:

- Acompanhar o processo de implantação da NBR 15.575/2008, identificando aspectos que necessitam de melhorias.
- Propor diretrizes para a realização das contribuições apontadas por esse trabalho.
- Analisar o desempenho nas edificações a partir do cumprimento dos parâmetros da Norma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Manual de operação, uso e manutenção das edificações – conteúdo e recomendações para elaboração e apresentação - NBR 14.037**. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **Edifícios Residenciais de até cinco pavimentos – Desempenho -NBR 15.575**. Rio de Janeiro, 2010.

BALDASSO, Paulo César Pérez. A norma de desempenho de edificações e seu impacto na cadeia produtiva da construção civil brasileira. 9ª Conferência Internacional da LARES. 2009.

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: UPUSP, 2008.

BLACHERE, G. Saber Construir – Habitabilidad, Durabilidad, Economía de los Edificios, Barcelona, 1967. Editores Técnicos Asociados. 307 pag.

BLANCO, M. Desempenho garantido. Revista Construção e Mercado, São Paulo, v. 74, n. 126, p. 45-54, set. 2007.

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: UPUSP, 2008.

BORGES, C.A.M.; Reportagem Publicada em PROJETODESIGN Edição 345. Novembro de 2008. Disponível em www.arcoweb.com.br. Acesso em novembro de 2009.

BOSELLI, T. & DUNOWICZ, R. La calidad y la conservación de la vivienda social: bases para el aseguramiento de la sustentabilidad del hábitat. V Encontro Nacional e III Encontro Latino-Americano sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis, Recife, 2009.

CALDENTEY, P.A.; PEIRETTI, H.C.; PIRANI, F., MIMI, F & MENSİK, A.; España y los Eurocodigos – La necesidad de converger- 2008 – Disponível em www.oa.upm.es

CANTALAPIEDRA, I. R.; BOSCH, M. & LÓPEZ, F. Involvement of final architecture diploma projects in the analysis of the UPC buildings energy performance as a way of teaching practical sustainability. Journal of Cleaner Production, 14, pg. 958 e 962, 2006.

CAVALIERI FILHO, S. A responsabilidade do Incorporador/Construtor no Código do Consumidor. Disponível em <http://www.buscalegis.ccj.ufsc.br>. Acesso em novembro de 2009.

CIB. AGENDA 21 para construção sustentável. Tradução do relatório CIB - publicação 237. São Paulo. Escola Politécnica da USP – Departamento de Engenharia de Construção Civil, 2000.

CIB - CIS World. Disponível em http://www.cibworld.nl/website/priority_themes/pbb1.php. Acesso em fevereiro de 2011.

CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. Lei N° 8.078 de 1990. Disponível em <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em junho de 2011. CÓDIGO TÉCNICO DA EDIFICAÇÃO – ESPANHA, 2006. Disponível em <http://www.codigotecnico.org>. Acesso em maio de 2011.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Centro de Estatística e Informações. Déficit habitacional no Brasil, 2008. Convênio PNUD/Ministério das Cidades, Belo Horizonte, 2008. Disponível em <http://www.fjp.gov.br>. Acesso em: abril de 2011.

FRACARRI, E.M. Os desafios da implantação da NBR 15.575/2008/2008 para as construtoras do Rio Grande do Sul: Análise do desempenho de vedações verticais externas e internas. Trabalho de conclusão de Graduação em Engenharia Civil – Escola de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

GARCÍA, F.H. Normalización europea en productos de construcción. Construcciones Especiales y Dragados. 2006. Construcciones Especiales y Dragados, S.A. y Flota y Proyectos Singulares, S.A.

GIL, Antonio C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1994.

GONÇALVES, O.M; JOHN, V. M; PICCHI, F.A; SATO, N.M.N. Normas técnicas para avaliação de sistemas construtivos inovadores para habitações. Coletânea Habitare – vol. 3 – Normalização e Certificação na Construção Habitacional. Ed. H. Roman e L. C. Bonin, Porto Alegre, 2003.

GRILO, L. M.; CALMON, J.L. Falhas externas em edificações multifamiliares segundo a percepção dos usuários. VIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído – ENTAC. Cód. 385. Salvador, 2000.

HOPFE, C. J. Uncertainty and sensitivity analysis in building performance simulation for decision support and design optimization. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Faculdade de Arquitetura, Construção e Planejamento da Universidade de Tecnologia de Eindhoven. Holanda, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em maio de 2011.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. Formulação de critérios

para avaliação do desempenho de habitações. São Paulo, 1981. 107 p. (Relatório n. 16277).

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. <http://www.ine.es>. Acesso em maio de 2011.

KISS, P. Você sabe o que é SINAT? Revista Técnica, 172, Julho 2011. Disponível em <http://www.revistatechne.com.br> LEITE, L. C. R. Avaliação de projetos habitacionais: determinando a funcionalidade da moradia social. São Paulo, 2006, 161 p. 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Resolução CONAMA. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>. Acesso em novembro de 2009.

MITIDIERI F^o, 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. PROCURADORIA DE PROTEÇÃO E DEFESA DO CONSUMIDOR- PROCON. Código de Defesa do Consumidor. Lei No 8078/90 Responsabilidade do Fornecedor - Arts. 12 a 25, CDC. Disponível em <http://www.procon.go.gov.br>. Acesso em junho de 2011.

PLAZAS, F. L. Sobre o uso e gestão como os fatores principais que determinam o consumo de energia no prédio. Uma contribuição para a redução do impacto ambiental dos edifícios. Tese (Doutorado em Arquitetura). Universidade Politécnica da Catalunha, Departamento de Construções Arquitetônicas, Programa de Pesquisa em Energia e Meio Ambiente, Barcelona, Espanha, 2006.

ROMAM, L.M.F.; JOBIM, M.S.S. & ROMAM, H. R. Normalização na Construção Civil. Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais. Ed. G.C. Isaia – São Paulo. IBRACON. 2007. 2v

SILVA, V.G. Avaliação da sustentabilidade de Edifícios de escritório brasileiros: diretrizes e bases metodológicas. Tese (Doutorado). Departamento de Engenharia Civil. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2003.

SZIGETI, F & DAVIS, G. PEBBU FINAL REPORT YEARS 1 - A. Performance based building thematic network: 2001-2005. EC 5th Framework, 2005. Disponível em www.pebbu.ne. 127 p. Acesso em julho de 2009.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 1997, 88p.