



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

CENTRO DE ENGENHARIAS

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

SAMARA ANNY GOUVEIA DE LIMA

**NORMA DE DESEMPENHO EM EDIFICAÇÕES BRASILEIRAS - ESTUDO
BIBLIOGRÁFICO**

MOSSORÓ/RN

2019

SAMARA ANNY GOUVEIA DE LIMA

**NORMA DE DESEMPENHO EM EDIFICAÇÕES BRASILEIRAS – ESTUDO
BIBLIOGRÁFICO**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Maria Aridenise Macena Fontenelle, Prof^a. Dr^a.

MOSSORÓ/RN

2019

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

L732n Lima, Samara Anny Gouveia de.
Norma de Desempenho em edificações brasileiras -
Estudo Bibliográfico / Samara Anny Gouveia de
Lima. - 2019.
67 f. : il.

Orientadora: Maria Aridenise Macena
Fontenelle.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia Civil,
2019.

1. Norma de Desempenho. 2. Construção Civil. 3.
Edificações Brasileiras. I. Fontenelle, Maria
Aridenise Macena , orient. II. Título.

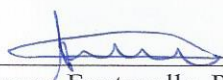
SAMARA ANNY GOUVEIA DE LIMA

**NORMA DE DESEMPENHO EM EDIFICAÇÕES BRASILEIRAS – ESTUDO
BIBLIOGRÁFICO**

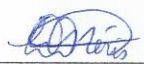
Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Defendida em: 13 / 08 / 2 019.

BANCA EXAMINADORA



Maria Aridenise Macena Fontenelle, Prof^ª. Dr^ª. (UFERSA)
Presidente



Lorena Graciane Duarte Neris, Prof. (UFERSA)
Membro Examinador



Rafaely Angelica Fonseca Bandeira, Prof. Dra. (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que com seu infinito amor me conduziu, abrindo portas e traçando caminhos que me permitiram chegar até aqui. Ele me amparou nas dificuldades e me deu sabedoria e resiliência para enfrentar os desafios da graduação.

Aos meus pais, Raimundo Jerry e Maria Gouveia, por me ensinarem o valor da família e sempre zelarem pela minha educação, me apoiando e acreditando no meu potencial.

Ao meu filho, Kauan Davi, que foi sempre paciente e compreensivo nos momentos em que precisei estar ausente.

A minha irmã, Sara Karoline, pela parceria diária e por me proporcionar momentos de descontração diante das dificuldades.

A toda minha família, pelo apoio e confiança em mim depositados.

Ao meu namorado, Zildevan, por ter tanta paciência, carinho e compreensão durante os momentos de estresse da graduação, e por sempre me incentivar a ser melhor.

À minha orientadora Aridenise, pela dedicação empregada na construção deste trabalho, estando sempre disponível para me ajudar.

A todos os meus colegas de turma, pela parceria diária, e pela ajuda que sempre me prestaram para enfrentar os desafios diários.

RESUMO

O conceito de desempenho na construção civil começou a ser discutido efetivamente após a segunda guerra mundial, associado ao comportamento em uso das edificações. Este conceito foi sendo desenvolvido ao longo do tempo, e gerou uma tendência mundial da criação de normas pelos países, que estabelecem o desempenho mínimo que uma edificação deve apresentar. A ABNT NBR 15575:2013 Edificações Habitacionais – Desempenho, entra em vigor no Brasil seguindo esta tendência, como resposta à necessidade dos consumidores de adquirir uma edificação habitacional que apresentasse um comportamento adequado em uso. Esta norma proporciona benefícios, porém, ao mesmo tempo apresenta dificuldades no seu atendimento, portanto, é de grande valia analisar como as empresas se adaptam para atendê-la. Mediante a isto, elaborou-se esta pesquisa com o objetivo de estudar os processos de desenvolvimento e implantação desta Norma e identificar as principais dificuldades encontradas pelo setor da Construção Civil para se adaptar e conseguir atendê-la. Realizada através de estudo bibliográfico, a pesquisa consistiu em duas etapas. Na primeira, realizou-se um estudo do desenvolvimento do conceito de desempenho introduzido na construção civil. Na segunda, realizou-se uma seleção de estudos publicados acerca de temas que envolvem a Norma de Desempenho, para avaliar o que foi discutido por estes autores. A análise dos estudos selecionados possibilitou a percepção dos principais benefícios, dificuldades e impactos que a implantação da Norma proporciona ao setor, assim como possibilitou a síntese de algumas sugestões de medidas propostas pelos autores, para facilitar a adaptação das empresas e do próprio setor para o melhor atendimento da Norma.

Palavras-chave: Norma de Desempenho. Construção Civil. Edificações Brasileiras.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Características e divisões da norma de desempenho.	18
Figura 2 - Principais aspectos da NBR 15575 – 1 Requisitos Gerais.	19
Figura 3 - Principais aspectos da NBR 15575 – 2 Sistemas Estruturais.	20
Figura 4 - Tipos de sistemas estruturais e suas respectivas normas.	21
Figura 5 - Principais aspectos da NBR 15575 – 3 Sistemas de Pisos.	22
Figura 6 - Principais aspectos da NBR 15575 – 4 Sistemas de Vedações.	24
Figura 7 - Principais aspectos da NBR 15575 – 5 Sistemas de Cobertura	25
Figura 8 - Principais aspectos da NBR 15575 – 6 Sistemas Hidros-sanitários.	26
Figura 9 - Aplicabilidade da Norma de Desempenho em habitações populares.	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Incumbências técnicas.....	27
Quadro 2 - Condições que interferem na aplicação do conceito de desempenho.	30
Quadro 3 - Propostas para a aplicação do conceito de desempenho.	32
Quadro 4 - Estrutura do Guia Orientativo da CBIC.	34
Quadro 5 - Possíveis impactos da Norma de Desempenho na construção residencial.....	36
Quadro 6 - Principais características dos documentos avaliados.	39
Quadro 7 - Processo de implantação.	40
Quadro 8 - Resultado da primeira etapa da pesquisa.....	43
Quadro 9 - Principais mudanças observadas e desafios encontrados.....	48
Quadro 10 - Principais Impactos.	51
Quadro 11 - Principais dificuldades de atendimento.....	53
Quadro 12 - Panorama dos estudos de caso.	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de critérios de avaliação da ND.	46
Tabela 2 - Avaliação da complexidade do atendimento de critérios de avaliação.	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASHRAE	<i>American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers</i>
ASTM	American Society for Testing and Materials
BIM	<i>Building Information Modeling</i>
BNH	Banco Nacional da Habitação
BS	<i>British Standard</i>
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CIB	Conselho Internacional de Construção
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CSIRO	<i>Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization</i>
CTE	Código Técnico Espanhol
ELS	Estado Limite de Serviço
ELU	Estado Limite Último
EVA	<i>Ethylene Vinyl Acetate</i>
FINEP	Financiadora de Projetos Especiais
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
ISO	<i>International Standards Organization</i>
ITA	Instituição Técnica Avaliadora
JIS	<i>Japanese Industrial Standards</i>
NBR	Norma Técnica
MCMV	Minha Casa Minha Vida
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e da Produtividade no Habitat
PEBBU	<i>Performance Based Building</i> (Construção Baseada no Desempenho)
SECOVI	Sindicato da Habitação
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SIAC	Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção Civil
SVVIE	Sistemas de Vedações Internas e Externas
VUP	Vida Útil de Projeto

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	10
1.1 OBJETIVOS	11
1.1.1 Objetivo Geral	11
1.1.2 Objetivos específicos.....	11
2 DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES	12
2.1 ABORDAGEM DE DESEMPENHO – PANORAMA INTERNACIONAL.....	12
2.2 O CONCEITO DE DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL	14
2.3 ABNT NBR15575:2013 EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS - DESEMPENHO	16
2.3.1 NBR 15575 - 1: Requisitos gerais	18
2.3.2 NBR 15575 - 2: Requisitos para os sistemas estruturais.....	19
2.3.3 NBR 15575 - 3: Requisitos para os sistemas de pisos	21
2.3.4 NBR 15575 - 4: Requisitos para os Sistemas de Vedações Verticais Internas e Externas (SVVIE).....	23
2.3.4 NBR 15575 - 5: Requisitos para os sistemas de coberturas	24
2.3.5 NBR 15575 - 6: Requisitos para os sistemas hidros-sanitários.....	26
2.3.7 Incumbências	27
4 ESTUDOS TEÓRICOS E DE APLICAÇÃO DA NORMA DE DESEMPENHO	29
4.1 O CONCEITO DE DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES E A SUA IMPORTÂNCIA PARA O SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL	29
4.2 DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS – GUIA ORIENTATIVO PARA ATENDIMENTO À NORMA ABNT NBR 15575/2013	33
4.3 ESTUDO DA ABNT NBR 15575 – “EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS DESEMPENHO” E POSSÍVEIS IMPACTOS NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO.....	35
4.4 O PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DE NORMAS DE DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO: UM COMPARATIVO ENTRE A ESPANHA (CTE) E BRASIL (NBR 15575/2013).....	38
4.5 DÚVIDAS SOBRE A NORMA DE DESEMPENHO – ESPECIALISTAS RESPONDEM.....	41
4.6 OS IMPACTOS DA NORMA BRASILEIRA DE DESEMPENHO SOBRE O PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS.....	42

4.7 DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO DO NÍVEL SUPERIOR DA NORMA DE DESEMPENHO EM EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL EM NOVO HAMBURGO/RS	45
4.8 NORMA DE DESEMPENHO: PANORAMA ATUAL E DESAFIOS FUTUROS.....	50
4.9 AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DA NORMA DE DESEMPENHO: ESTUDO DE CASO EM CINCO EMPREENDIMENTOS.....	55
4.10 IMPACTOS DA APLICAÇÃO DA ABNT NBR 15.575/2013 NAS EMPRESAS DE EDIFICAÇÕES	57
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	61
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
REFERÊNCIAS	66

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A degradação precoce das edificações é um problema que se tornou cada vez mais frequente, não só no Brasil, mas em todo o mundo. Essa degradação se apresenta na maioria dos casos através de manifestações patológicas que comprometem a estética, a segurança, a utilização e a durabilidade das edificações (POSSAN, 2013).

Um mercado competitivo, que exige edificações mais esbeltas e econômicas, assim como o aumento da poluição urbana que propicia um ambiente desfavorável à edificação, podem ser apontados como os agentes que desencadeiam a degradação prematura das edificações. Além destes, destacam-se também a utilização de produtos de baixa qualidade, problemas de projeto, de execução e a falta de manutenção (POSSAN, 2013).

Diante deste cenário, observou-se a necessidade da criação de uma norma, que proporcionasse ao consumidor a garantia de que este pudesse adquirir uma edificação habitacional, que apresentasse um comportamento adequado, conforme seu uso no decorrer do tempo. Assim, no ano de 2013 entra em vigor a ABNT NBR 15575 com o objetivo de melhorar o desempenho das edificações habitacionais (COSTELLA, 2017).

O conceito de desempenho varia de acordo com o contexto em que é aplicado. Segundo Borges (2008), a palavra desempenho apresenta um significado amplo e é utilizada coloquialmente pela sociedade em geral, e o conceito de desempenho é adotado conforme às necessidade e características do setor que o utiliza. Na construção civil, se entende como desempenho, a maneira como uma edificação se comporta durante sua vida útil (SANTOS, 2017).

O setor da construção civil é um dos pilares da economia brasileira, porém, apesar da grande relevância do setor para o desenvolvimento do país, este ainda utiliza métodos considerados arcaicos, e apresenta sérias restrições à introdução e à adaptação de novos métodos construtivos e tecnologias (COSTELLA, 2017). Frente a isto, a abordagem de desempenho é um instrumento de fundamental importância, pois além de garantir que o consumidor adquira uma edificação que apresente um comportamento adequado, também estimula a inovação tecnológica do setor (BORGES, 2008).

Avaliar como as empresas se adaptam para atender à Norma de desempenho pode ser de grande valia, pois de acordo com Castro (2018)

No Brasil, a entrada em vigor da norma NBR 15575, em 2013, traz garantias para a qualidade de edificações habitacionais ao estabelecer requisitos e critérios ligados, principalmente, às propriedades físicas de seus sistemas tecnológicos. Entretanto, a

norma define unicamente um desempenho mínimo e de escopo limitado, que não contempla questões cruciais de uma forma mais abrangente [...].

Conforme afirma Castro (2018), a norma proporciona garantias que atendem às necessidades dos usuários, além de incluí-lo no processo de decisão das soluções a serem adotadas proporcionando uma satisfação a este, porém apresenta dificuldades no seu atendimento. Dificuldades estas, que devem ser avaliadas para que possam ser sanadas devidamente. Logo, a aplicação desta torna-se um impasse, visto que ao mesmo tempo traz vantagens e dificuldades, além de gerar dúvidas sobre a responsabilidade da garantia da qualidade e de como fazê-lo (COSTELLA, 2017).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

De maneira geral, o presente trabalho tem como intenção estudar os processos de desenvolvimento e implantação da ABNT NBR 15575:2013, e identificar as principais dificuldades encontradas pelo setor da Construção Civil para se adaptar e conseguir atendê-la, através de estudo bibliográfico de pesquisas realizadas no Brasil a respeito deste assunto.

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- Estudar o processo de desenvolvimento do conceito de desempenho na construção civil, no Brasil e no mundo;
- Estudar o processo de implantação da Norma de Desempenho no Brasil;
- Identificar como as empresas vem procedendo para se adaptarem à nova realidade que a Norma de Desempenho impõe;
- Identificar quais são os principais obstáculos que as empresas enfrentam no atendimento da Norma de Desempenho.

2 DESEMPENHO DAS EDIFICAÇÕES

2.1 ABORDAGEM DE DESEMPENHO – PANORAMA INTERNACIONAL

Uma das primeiras publicações que trata a respeito do desempenho das edificações, foi feita em 1925 nos Estados Unidos, com o título *Prática recomendada para arranjo de códigos de construção* (SOUZA, 2016), porém, a maioria dos autores considera que o estudo do desempenho de edificações, teve origem efetivamente após a Segunda Guerra Mundial. Para reestabelecer o desenvolvimento, os países necessitavam da recuperação e reconstrução das cidades que se encontravam destruídas, de maneira rápida e utilizando técnicas que garantissem o desempenho das edificações (CORDOVIL, 2013).

A fundação do Conselho Internacional de Construção (CIB), no ano de 1953, é considerado um marco, pois este foi um dos primeiros movimentos voltados para a implementação do conceito de qualidade no setor da construção civil. Dedicado a promover o avanço da tecnologia na construção, o CIB teve como principal objetivo promover a troca de informações entre países, através da divulgação de pesquisa de novos métodos construtivos (CORDOVIL, 2013).

No ano 1970, o CIB deu início aos trabalhos na área de desempenho das construções, a partir da criação da Comissão de Trabalho W60 – *The Performance Concept in Building* (O Conceito de Desempenho na Edificação). A Comissão tinha como objetivo desenvolver e estabelecer conceitos e tecnologias sobre o desempenho das construções que pudessem ser utilizados internacionalmente, assim como promover o diálogo e a troca de experiências entre os vários estudiosos sobre o assunto (KERN, 2014). A partir da criação da Comissão de Trabalho W60, o desempenho passou a ser estudado de maneira mais estruturada e aprofundada (BORGES, 2008).

Como reflexo do crescimento dos estudos a respeito do desempenho, foram publicadas normas da *International Standards Organization* (ISO) com o enfoque no desempenho. A primeira delas foi a ISO 6241:1984 “*Performance Standards in building*” (Avaliação de desempenho em edifícios), que foi apresentada no 1º Encontro Nacional sobre Qualidade na Construção, em Lisboa, Portugal. A ISO 6241:1984 trouxe como principal contribuição para o setor da construção civil, a possibilidade de mensurar o desempenho das edificações (CORDOVIL, 2013). O objetivo da ISO 6241 foi oferecer embasamento aos países signatários para auxiliar na elaboração de suas próprias Normas de Desempenho. Ela

então serviria como um guia para a seleção dos requisitos que poderiam ser aplicados em cada caso, em relação ao desempenho de edifícios (BORGES, 2008).

Outras publicações também contribuíram para a questão do desempenho setor da construção civil, uma delas foi a da ISO 9001, publicada no ano de 1987, ela é um modelo de conformidade que possibilita a avaliação de sistemas de qualidade de empresas de qualquer ramo, e fornece a certificação de sistemas de qualidade que se adequam a suas diretrizes, garantindo que estes sejam mantidos através da adoção de indicadores de qualidade (CORDOVIL, 2013). Assim como a ISO 7162/1992 – *Performance standards in buildings: contents and format of standards for evaluation of performance considered* (Normas de Desempenho em Edificações: conteúdo e formato dos padrões para avaliação do desempenho considerado) (SOUZA, 2016).

O CIB adotou como prioridade em sua agenda de trabalho o tema *Performance Based Building* (Construção Baseada no Desempenho), e no ano de 1998 criou um programa específico para seu estudo. O programa foi liderado pelo instituto de pesquisa australiano *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization* (CSIRO) que possuía membros em comum com o CIB, também foram incorporados ao programa outros grupos de trabalho do CIB que se relacionavam com o tema. O programa tinha como objetivo, preparar um resumo de modelos validados em desempenho de edificações, assim como apresentar relatórios que demonstram os benefícios econômicos da utilização da abordagem de desempenho e, preparar um resumo como definições de objetivos e requisitos funcionais (BORGES, 2008).

Uma das iniciativas mais importantes relacionadas ao estudo do Desempenho das Edificações foi criação da Rede Temática *Performance Based Building* (PeBBu) no ano 2000 na União Européia (KERN, 2014). A Rede Temática PeBBu é um projeto de pesquisa com foco na aplicação do conceito de desempenho nas construções, dentro do tema crescimento competitivo e sustentável. O programa foi liderado pelo CIB, como uma escolha natural, devido a seu histórico de estudos acerca do Desempenho das edificações, tendo iniciado oficialmente em outubro de 2001 e terminado em setembro de 2005 (BORGES, 2008).

A Rede PeBBu consolidou trabalhos que foram desenvolvidos anteriormente acerca do Desempenho de edificações e, é considerada a maior e mais bem-sucedida iniciativa de pesquisa sobre o tema realizada até hoje no mundo, e a principal diferença desta rede em relação aos demais trabalhos é o peso e os recursos que esta obteve, e isto se deve principalmente pela origem de sua criação. Seu foco era na aplicação prática da abordagem de desempenho nas edificações, e não o estudo conceitual do tema, com o objetivo de estimular e

facilitar a disseminação internacional e a implementação da construção baseada no desempenho na prática da Indústria da Construção. (BORGES, 2008).

A partir de então, várias organizações internacionais que estavam envolvidas com a criação de normas que abordam as edificações, começaram a apresentar preocupações com o desempenho nas edificações e, então, desenvolveram normas baseados neste conceito, como é o caso do Reino Unido, Nova Zelândia, Austrália, Canadá, Holanda, Suécia, Noruega, e Estados Unidos (KERN, 2014). Porém, é possível constatar nos Relatórios Finais gerados pela rede PeBBu, que a aplicação da abordagem de desempenho nas edificações ainda é feita de forma esporádica (BORGES, 2008).

2.2 O CONCEITO DE DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

No Brasil, entre 1950 e 1980 houve um crescimento da população urbana de aproximadamente 300%, este fenômeno acarretou um aumento significativo no déficit habitacional, provocando problemas de infraestrutura das regiões urbanas, devido a falta de habitações adequadas à esta nova população, o que estimulou o crescimento de construções irregulares em regiões periféricas e, conseqüentemente, provocou um aumento das favelas. Este cenário, juntamente com o crescimento da economia brasileira, estimularam o crescimento do setor da Construção Civil devido principalmente à demanda por habitações de interesse social (KERN, 2014).

Com o crescimento do setor da construção civil, observou-se a necessidade de desenvolver novos sistemas construtivos que funcionassem como alternativa aos produtos e processos tradicionais que eram utilizados, afim de promover a racionalização e industrialização da construção (SOUZA, 2016). Porém, paralelamente ao surgimento desses novos sistemas construtivos considerados inovadores, observou-se a necessidade de criação de instrumentos técnicos avaliativos que permitissem antecipar o comportamento das edificações durante sua vida útil (BORGES, 2008).

Devido à falta de referências técnicas e a dificuldade de avaliação dos novos sistemas de maneira correta, o que houve na prática foi a implantação de tecnologias pouco desenvolvidas, ou até mesmo não adaptadas às necessidades específicas do país, e que na maioria dos casos apresentou resultados calamitosos acarretando sérios prejuízos a todos os envolvidos no processo de construção e transferindo aos usuários problemas como o surgimento de patologias e altos custos de manutenção. Além disso, essas experiências fracassadas acabaram prejudicando o próprio setor da construção civil, pois este acabou se

tornando receoso à utilização de métodos construtivos inovadores, o que, por consequência, o tornou um mercado considerado desatualizado tecnologicamente em relação aos demais setores da economia (BORGES, 2008).

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo (IPT), publicou em 1981, um dos primeiros documentos no Brasil, que tinha como base o conceito de desempenho e o objetivo de avaliar sistemas construtivos intitulado como “Critérios mínimos de desempenho”, este documento é fruto de um investimento feito pelo Banco Nacional da habitação (BNH) (SOUZA, 2016).

O BNH foi criado em 1964, com o objetivo de orientar e controlar o Sistema Financeiro da Habitação, e acabou se tornando um provedor de recursos para a construção e aquisição de residências próprias, principalmente para as classes de renda inferior e, na década de 70, tornou-se o maior órgão financiador de habitações populares no Brasil. Tendo em vista que a normalização brasileira disponível era basicamente prescritiva e não estabeleciam limites mínimos de qualidade que pudessem ser tomados como referência para desenvolver instrumentos de avaliação do desempenho de novos produtos e sistemas construtivos inovadoras. O BNH resolveu então investir em pesquisas que pudessem desenvolver tais instrumentos, porém, em 1986 ele foi extinto, o que consequentemente causou a interrupção das pesquisas em andamento, e provocou uma descontinuidade na evolução do conceito de desempenho no setor da construção civil no Brasil (BORGES, 2008).

A Caixa Econômica Federal (CAIXA) assumiu a posição de órgão financiador de habitações que o BNH ocupava após sua extinção, e no ano de 1997, solicitou ao IPT a revisão do trabalho realizado em 1991, e também foram realizados outros estudos acerca do tema em 1999 pelo Instituto Brasileiro de Tecnologia e Qualidade na Construção. Devido à grande quantidade de estudos desenvolvidos de forma independente que surgiram, a Caixa Econômica Federal juntamente com o meio técnico, sentiram a necessidade de harmonizar estas referências, afim de facilitar o processo de avaliação (BORGES, 2008).

Então, em 2000 a CAIXA financiou um projeto para a elaboração de Normas Técnicas, que sintetizassem todos as referências disponíveis, apoiado pela Financiadora de Projetos Especiais (FINEP) o projeto recebeu o nome de “Normas Técnicas para Avaliação de Sistemas Construtivos Inovadores para Habitações”, e este é considerado o primeiro passo para a publicação da NBR 15575 (KERN, 2014). A partir do produto final produzido por este projeto, a ABNT criou uma Comissão de Estudos para transformá-lo em uma Norma Brasileira (BORGES, 2008).

Outro passo importante que foi dado para o desenvolvimento do desempenho em edificações no Brasil, foi o lançamento do Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SIAC) pelo Governo Federal. Este sistema faz parte do Programa Brasileiro da Qualidade e da Produtividade no Habitat (PBQP-H), e tem como objetivo avaliar os sistemas de gestão de qualidade das empresas de serviços e obras, este sistema tem como base a ISO 9000, e leva em consideração as características de atuação da empresa no Setor da Construção Civil (CORDOVIL, 2013).

No ano de 2005, várias instituições financeiras provedoras de recursos ao setor aderiram ao SiAC, o que exigiu a adequação das empresas do ramo da construção para atenderem aos requisitos do sistema e, então, conseguirem obter recursos. Porém muitas destas empresas preocupadas apenas com a obtenção do certificado, acabaram por desenvolver sistemas de qualidade inadequados e não contribuindo efetivamente para a melhoria do desempenho das Edificações (CORDOVIL, 2013).

A NBR 15575:2013 Edificações Habitacionais – Desempenho, foi publicada oficialmente em 12 de maio de 2008, com carência de dois anos para sua aplicação, durante este prazo de carência o documento ficou em discussão pública que envolveu toda a cadeia produtiva da construção civil, entre eles o governo, através do Ministério das Cidades e da CAIXA, a CBIC, e vários outros atores do setor da construção, como construtoras, incorporadoras, projetistas, universidades, laboratórios e institutos de pesquisa, além de fabricantes de materiais e componentes (KERN, 2014). Durante a discussão pública, contou-se que a Norma causaria um grande impacto nas práticas de projeto, construção e cadeia de fornecedores, então foram propostas algumas alterações e o prazo para entrar em vigor foi prorrogado para março de 2012, e depois para julho de 2013 (SOUZA, 2018).

2.3 ABNT NBR15575:2013 EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS - DESEMPENHO

A NBR 15575:2013 Edificações Habitacionais – Desempenho, também conhecida como Norma de Desempenho (ND), tem como objetivo especificar os requisitos mínimos que deverão ser atendidos pelas edificações no que diz respeito ao seu comportamento em uso e necessidades dos usuários, e definir as incumbências e intervenções necessárias para garantir a vida útil mínima obrigatória destas (KERN, 2014).

A grande maioria das normas brasileiras apresentam características prescritivas onde a utilização do produto para determinada finalidade é feita em função de suas características. Já a ND define o nível de desempenho mínimos esperado para um sistema construtivo,

independentemente do método construtivo ou do material que será utilizado, contanto que este atenda às necessidades da construção. Este tipo de abordagem estimula o desenvolvimento tecnológico do setor, através da melhoria dos métodos construtivos já consagrados e da criação de novos métodos, além de garantir maior confiabilidade aos usuários (SOUZA, 2016).

A ND foi elaborada seguindo modelos internacionais de normalização de desempenho, assim, para cada necessidade do usuário e condição de exposição, é apresentada a sequência de Requisitos de Desempenho, Critérios de Desempenho e respectivos Métodos de Avaliação (CBIC, 2013). Os critérios estabelecidos pela ND são relativos ao desempenho térmico, acústico, lumínico e de segurança ao fogo, que devem ser atendidos individual e isoladamente (ABNT, 2013).

Ela está dividida em seis partes, de acordo com os sistemas de uma construção:

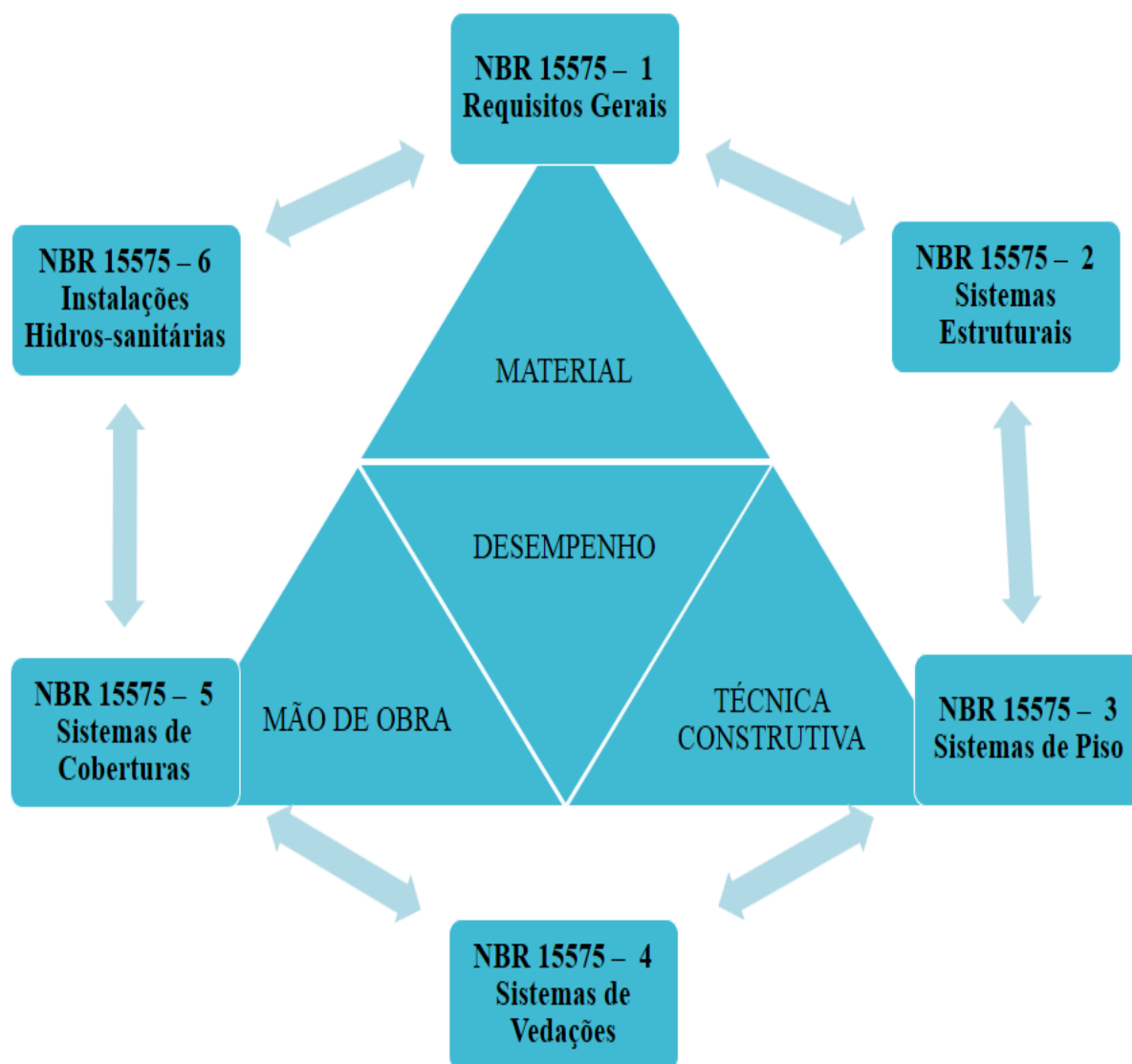
- NBR 15575 - 1: Requisitos gerais;
- NBR 15575 - 2: Requisitos para os sistemas estruturais;
- NBR 15575 - 3: Requisitos para os sistemas de pisos;
- NBR 15575 - 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas;
- NBR 15575 - 5: Requisitos para os sistemas de coberturas;
- NBR 15575 - 6: Requisitos para os sistemas hidrosanitários.

Como pode se observar na Figura 1, o desempenho de cada um desses sistemas está atrelado ao tipo de material utilizado e suas propriedades, das técnicas construtivas utilizadas e da qualificação da mão de obra empregada (SOUZA, 2016).

A norma está organizada de acordo com cada aspecto da construção, descrevendo sequencialmente as exigências relativas à segurança (desempenho mecânico, segurança contra incêndio, segurança no uso e operação), habitabilidade (estanqueidade, desempenho térmico e acústico, desempenho lumínico, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil) e sustentabilidade (durabilidade, manutenibilidade e adequação ambiental) (CBIC, 2013).

Vale apenas salientar que a ND é aplicável apenas a construções residenciais construídas a partir da data em que a Norma entre em vigor, portanto, edificações residenciais já construídas, assim como obras comerciais e industriais não tem obrigatoriedade na aplicação da ND (SOUZA, 2016).

Figura 1 - Características e divisões da norma de desempenho.



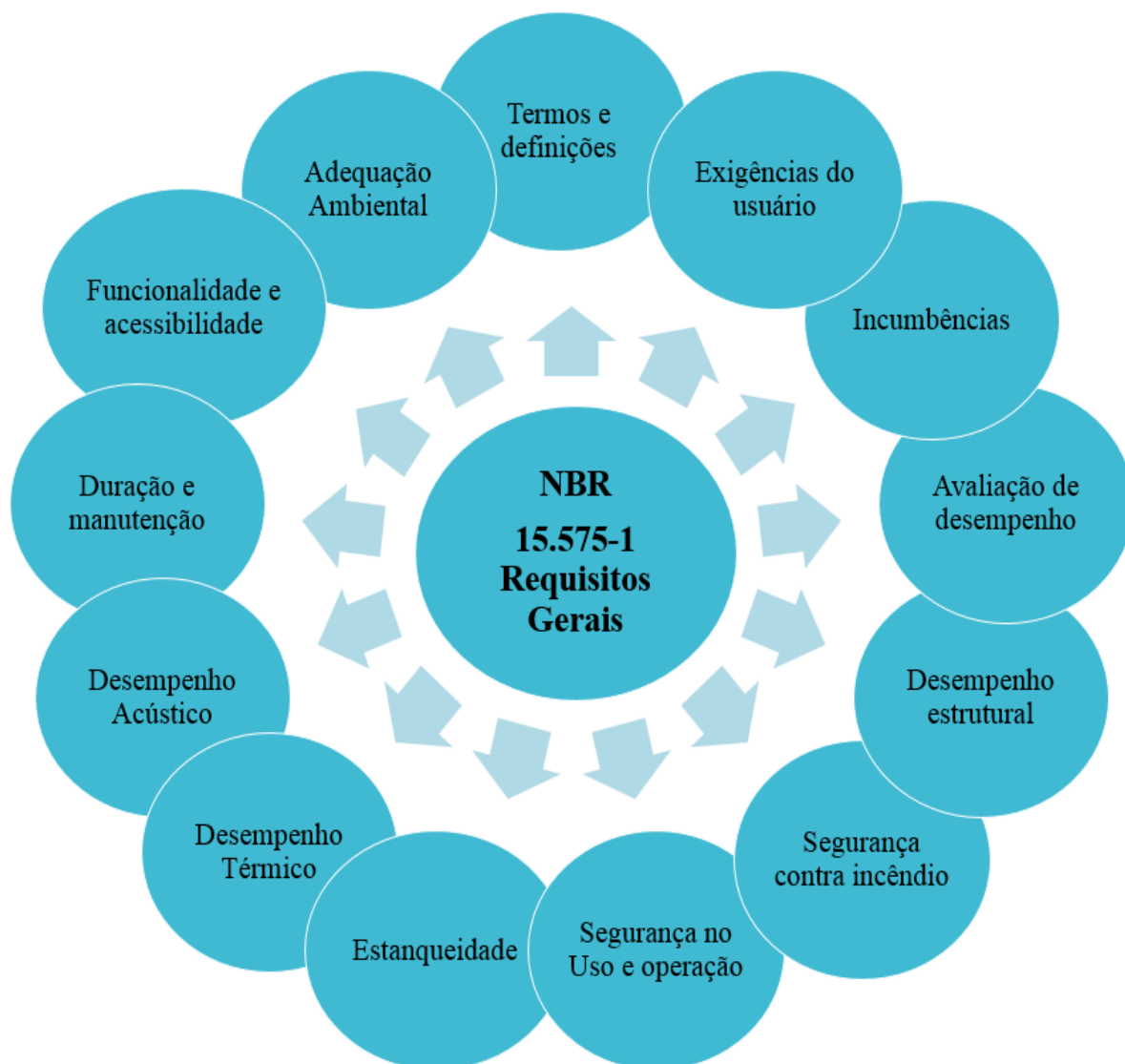
Fonte: Adaptado de Souza (2016).

2.3.1 NBR 15575 - 1: Requisitos gerais

A primeira parte da ND trata sobre os diferentes elementos e sistemas, com foco no desempenho da construção como um todo (CBIC, 2013). Nela estão contidas as principais informações para facilitar sua compreensão, como definição de termos, requisitos, responsabilidades e critérios.

Além disso, também é nessa parte que a norma define os requisitos gerais em que se destacam aspectos de segurança contra incêndio, desempenho térmico e acústico. A Figura 2 sintetiza os principais aspectos da primeira parte da ND (SOUZA, 2016).

Figura 2 - Principais aspectos da NBR 15575 – 1 Requisitos Gerais.



Fonte: Adaptado de Souza (2016).

2.3.2 NBR 15575 - 2: Requisitos para os sistemas estruturais

Nesta parte na ND, são estipulados os requisitos que dão garantia de que a edificação resistirá estruturalmente às condições as quais será exposta, como o peso próprio, sobrecargas de utilização, atuação dos ventos, entre outros (SOUZA, 2016). Tais requisitos foram estabelecidos considerando o Estado Limites Último (ELU) e o Estado Limite de Serviço (ELS).

O ELU está relacionado ao estado em que a estrutura já não pode ser utilizada, devido ao esgotamento da capacidade resistente, causando risco à segurança. O que se observa quando uma peça ou sistema estrutural atinge o ELU, é a paralisação do uso da

construção devido a ruína, deformação plástica excessiva, instabilização ou transformação da estrutura. O ELS está relacionado ao conforto dos usuários, a durabilidade da estrutura, aparência e boa utilização da construção. Atingir este limite, implica em prejuízo e (ou) comprometimento da utilização da construção devido à fissuração ou deformações excessivas, comprometimento da durabilidade da estrutura ou ocorrência de falhas localizadas que possam prejudicar os níveis de desempenho previstos para a estrutura e os demais elementos e componentes da edificação (CBIC, 2013). A Figura 3 resume os principais aspectos da segunda parte da ND.

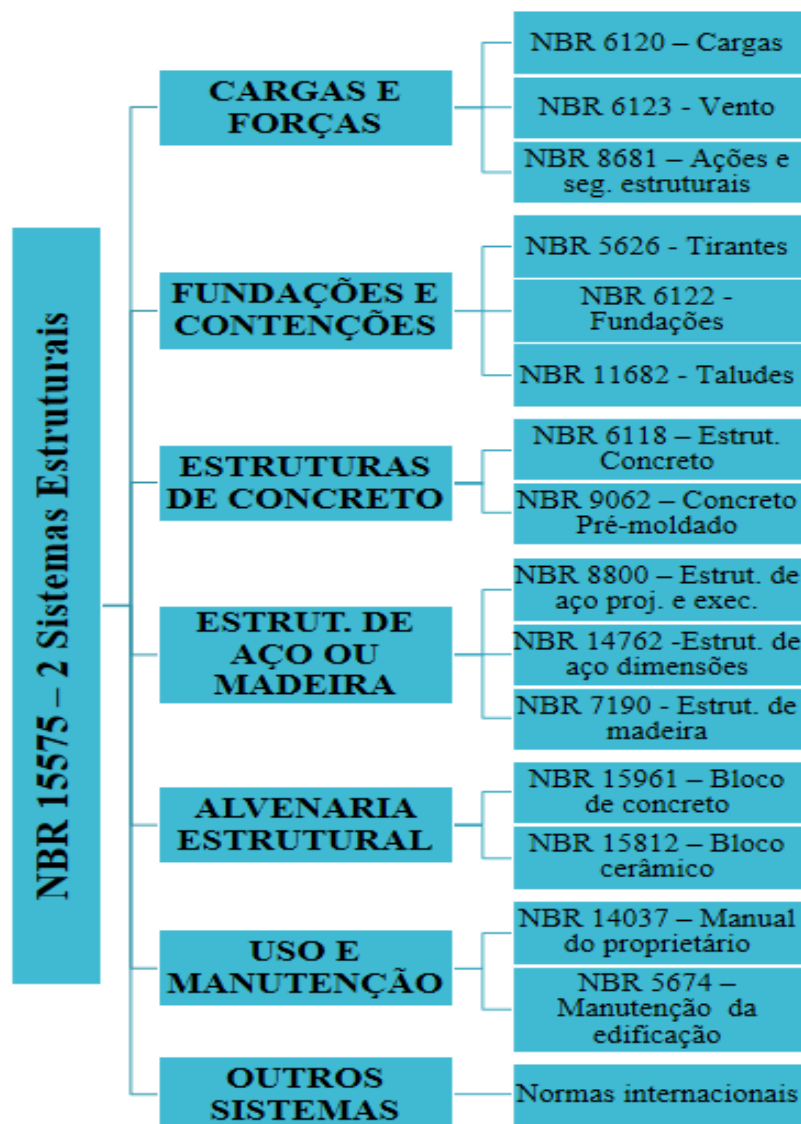
Figura 3 - Principais aspectos da NBR 15575 – 2 Sistemas Estruturais.



Fonte: Souza (2016).

Além disso, existem vários tipos de sistemas estruturais disponíveis e o atendimento à ND está atrelado ao cumprimento das normas prescritivas relacionadas a cada um destes sistemas. A Figura 4 relaciona as principais normas e regras que devem ser atendidas de acordo com o tipo de sistema estrutural utilizado.

Figura 4 - Tipos de sistemas estruturais e suas respectivas normas.



Fonte: Adaptado de Souza (2016).

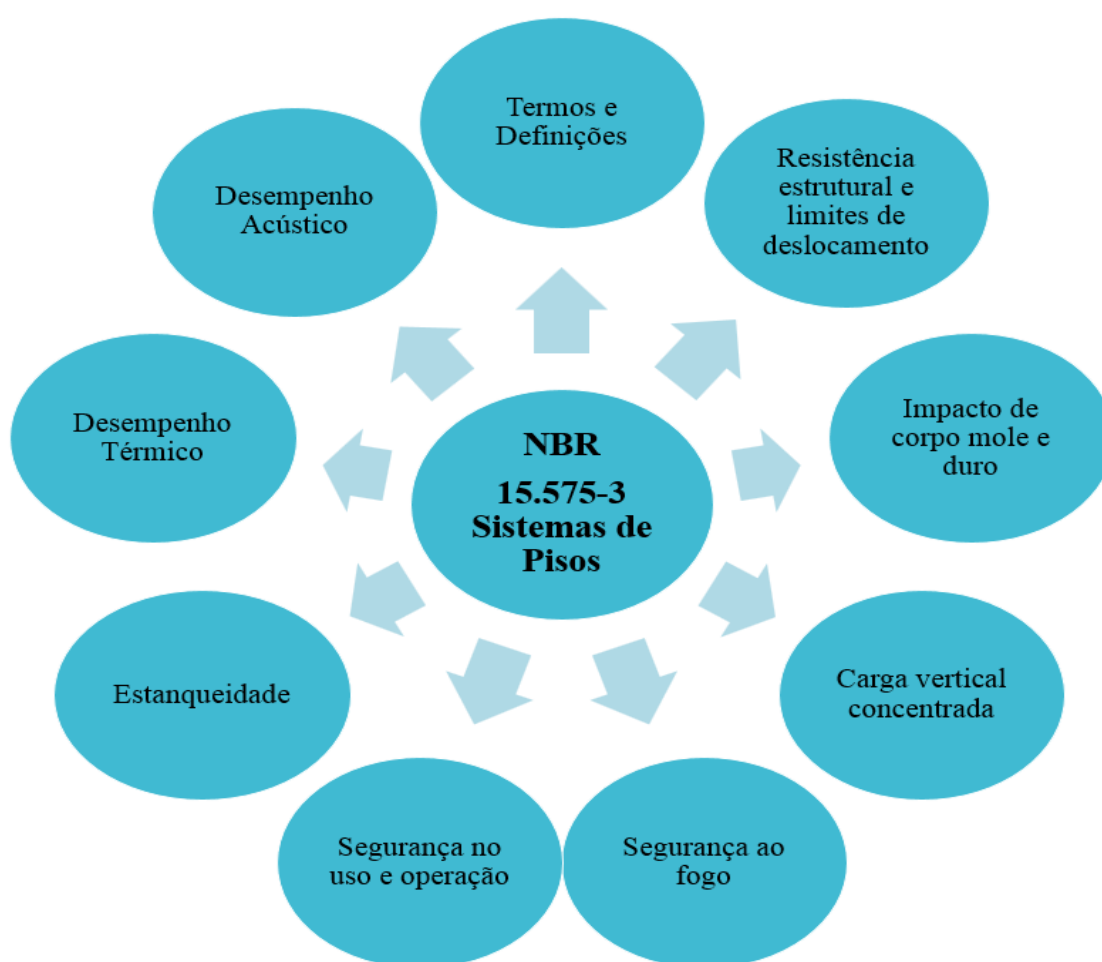
2.3.3 NBR 15575 - 3: Requisitos para os sistemas de pisos

A ND define o sistema de pisos como um conjunto de camadas horizontal ou inclinado, que tem como finalidade cumprir a função de estrutura, vedação e tráfego. Ela estipula que as camadas que um sistema de piso deve apresentar total ou parcialmente são: camada estrutural, camada de impermeabilização, camada de contrapiso, camada de fixação e camada de acabamento (ABNT, 2013).

Nesta parte da ND são abordados os requisitos de segurança para a utilização do sistema de pisos, como a necessidade de resistência ao escorregamento, os desníveis e frestas

máximas, e a verificação de arestas que possam vir a causar lesões por contato direto. Além disso, determina que o sistema de pisos deve apresentar conforto tátil, visual e antropodinâmico e, portanto, planicidade e homogeneidade são requeridas nessa parte (CORDOVIL, 2013). No que diz respeito à segurança ao fogo, a ND determina testes quanto à reação e a resistência ao fogo. Além dos requisitos tradicionais, ela também prevê requisitos de impacto de corpo mole, impacto de corpo dura e carga vertical concentrada (SOUZA, 2016). A figura 5 sintetiza os principais aspectos desta parte na ND.

Figura 5 - Principais aspectos da NBR 15575 – 3 Sistemas de Pisos.



Fonte: Adaptado de Souza (2016).

A terceira parte da ND destaca ainda, requisitos como a durabilidade da edificação, prevendo resistência à ataques químicos, e a acessibilidade prevendo a inclusão de usuários com necessidades especiais ou com dificuldades de locomoção. O desempenho acústico também é um dos requisitos ao qual a norma destaca, pois, prover um sistema de isolamento

acústico proporciona aos usuários conforto e privacidade, além disso, uma edificação com um bom desempenho acústico tem maior valor agregado e apresenta vantagem competitiva no mercado (SOUZA, 2016).

2.3.4 NBR 15575 - 4: Requisitos para os Sistemas de Vedações Verticais Internas e Externas (SVVIE)

A ND define como SVVIE as partes verticais da edificação habitacional, que tem como finalidade limitar os ambientes, tais como fachadas, paredes ou divisórias internas (ABNT, 2013). Ela define ainda, que o SVVIE não deve ser tratado de forma isolada, e sim como uma parte pode sofrer e infringir influência dos demais sistemas e elementos da edificação. Nesta parte da norma são estabelecidos ensaios, que tem como objetivo simular as solicitações que podem vir a ocorrer durante a utilização, tanto por causas externas com por causa do usuário (CORDOVIL, 2013). A figura 6 descreve os principais aspectos desta parte da norma.

Assim como na segunda parte da ND, aqui também são definidos critérios para o desempenho estrutural, que são válidos tanto para sistemas que tem função estrutural, como para os que não tem. Estes critérios são definidos a partir da limitações de deslocamentos, fissuras e falhas. Além disso, ela define critérios para o desempenho estrutural específicos para o SVVIE, como o de carga suspensa, impactos de corpo mole, impactos de corpo duro, cargas transmitidas por portas e ações de cargas de ocupação em guarda-corpos e parapeitos (SOUZA, 2016).

No que diz respeito à segurança contra incêndio, os critérios apresentados são bem semelhantes aos que são apresentados na terceira parte da ND, havendo algumas destinações para os sistemas estruturais e não estruturais. Quanto à estanqueidade, ela exige a que o SVVIE não permita infiltração de água, seja por permeabilidade ou através de fachadas e esquadrias. Quanto ao desempenho térmico, são determinados parâmetros como a área mínima de ventilação e capacidade térmica dos materiais. O desempenho acústico do SVVIE também tem critérios determinados pela ND, ela define ensaios e limites aceitáveis para os ruídos na edificação (SOUZA, 2016).

Figura 6 - Principais aspectos da NBR 15575 – 4 Sistemas de Vedações.



Fonte: Adaptado de Souza (2016).

2.3.4 NBR 15575 - 5: Requisitos para os sistemas de coberturas

Um sistema de cobertura é definido pela ND, como um conjunto de elementos instalados no topo da edificação, com o objetivo de promover a estanqueidade às águas pluviais e salubridade, assim como resguardar quanto a deterioração por agentes naturais os demais elementos e sistemas, e fornecer conforto térmico e acústico à edificação (ABNT, 2013). A norma define que os usuários, os contratantes e os incorporadores são responsáveis por estabelecer o desempenho acima do mínimo que por ela é estipulado (CORDOVIL, 2013). A figura 7 descreve os principais aspectos desta parte da ND.

Com relação ao desempenho estrutural, a ND estabelece requisitos de resistência e deformabilidade, determinando que para apresentar desempenho satisfatório, o sistema não deve apresentar deformações que prejudiquem sua funcionalidade, requisitos de montagem ou

manutenção, onde devem ser previstas condições seguras para que não ocorra acidentes, requisitos de solicitações dinâmicas, onde deve ser previsto o uso do sistema de cobertura sem ocasionar danos aos demais sistemas ou aos usuários. Além disso, são determinados requisitos para a fixação de peças em forros e ação do granizo e outras cargas acidentais (ABNT, 2013).

No que diz respeito à segurança contra incêndio, a ND determina que os materiais utilizados no sistema de cobertura não propaguem chamas, sejam de preferência incombustíveis e apresentem resistência mínima que atenda às normas técnicas, principalmente a NBR14432:2001. A ND estabelece ainda, requisitos de segurança no uso e operação, tendo em vista o risco que os sistemas de coberturas oferecem à vida de trabalhadores e usuários, requisitos de estanqueidade, requisitos de desempenho térmico e de desempenho acústico (SOUZA, 2016)

Figura 7 - Principais aspectos da NBR 15575 – 5 Sistemas de Cobertura .



Fonte: Adaptado de Souza (2016).

2.3.5 NBR 15575 - 6: Requisitos para os sistemas hidros-sanitários

A ND define como sistemas hidrossanitários, o conjunto de componentes essencialmente formado por tubos, conexões, válvulas e registros, com a finalidade de conduzir água potável, de reuso, esgoto ou águas pluviais (ABNT, 2013). A figura 8 descreve os principais aspectos desta parte da ND.

Figura 8 - Principais aspectos da NBR 15575 – 6 Sistemas Hidros-sanitários.



Fonte: Adaptado de Souza (2016).

Como requisitos de desempenho estrutural são previstos na ND a resistência mecânica e solicitações dinâmicas. Quanto à segurança contra incêndio, destacam-se os critérios de prover água e extintores para o combate a incêndio e impedir a propagação de chamas entre pavimentos. No que diz respeito à segurança no uso e operação, a ND estabelece critérios para se evitar o risco de choques, queimaduras, explosão, entre outros, além de

requisitos que permitam a utilização segura dos usuários. No quesito durabilidade e manutenibilidade, ela determina o atendimento aos prazos de vida útil de projeto estabelecidos, e para instalações de esgoto e águas pluviais determina a possibilidade de efetuar inspeções (SOUZA, 2016).

2.3.7 Incumbências

Na NBR 15575 - 1: Requisitos Gerais, estão descritas as incumbências técnicas de cada um dos envolvidos no processo de construção e utilização de uma edificação, e estas estão sintetizadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Incumbências técnicas.

RESPONSÁVEL	INCUMBÊNCIA
Fornecedor	É de responsabilidade do fornecedor de sistemas caracterizar o desempenho. Já os fabricantes de produtos que não possuem normas brasileiras específicas deverão fornecer resultados comprobatórios do desempenho de seus produtos com base nesta norma ou em normas específicas internacionais ou estrangeiras.
Projetista	É de responsabilidade do projetista, estabelecer a vida útil projetada de cada sistema que compõe a ND. Quando forem utilizados valores de vida útil projetada maiores do que os mínimos estabelecidos pela ND, estes devem estar especificados no projeto e/ou memorial de cálculo. Também cabe ao projetista especificar materiais, produtos e processos que atendam o desempenho mínimo estabelecido pela ND, com base nas normas prescritivas e no desempenho declarado pelos fabricantes dos produtos a serem empregados em projeto.
Construtor e Incorporador	É de responsabilidade do incorporador, a identificação dos riscos previsíveis na época do projeto, devendo este providenciar os estudos técnicos requeridos e alimentar os diferentes projetistas com as informações necessárias. A elaboração do manual de operação uso e manutenção, ou documento similar, que deve ser entregue ao proprietário da unidade no ato da entrega da edificação para uso, assim como a elaboração o manual das áreas comuns, que deve ser entregue ao condomínio, é de responsabilidade do construtor ou do incorporador.
Usuário	É de responsabilidade do usuário realizar a manutenção da unidade habitacional, de acordo com o que estabelece a ABNT NBR 5674 e o manual de operação, uso e manutenção, ou documento similar.

Fonte: Adaptado de ABNT (2013).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa foi desenvolvida por meio de estudo bibliográfico de caráter exploratório utilizando como objetos de estudo, artigos científicos, monografias e dissertações acessados via internet através do Google Academics e Scielo, também foram utilizadas publicações realizadas pela Câmara Brasileira da Indústria da construção (CBIC), acessados via internet através do próprio site do órgão, construindo assim o *corpus* da pesquisa.

A pesquisa bibliográfica oferece ao pesquisador, alcance à uma gama de informações e dados muito mais ampla do que ele obteria ao realizar a pesquisa diretamente (GIL, 2002). Tendo em vista que a intenção desta pesquisa é estudar como o setor da construção civil vem se adaptando para implementar a Norma de Desempenho no Brasil, o delineamento bibliográfico foi o que ofereceu melhores condições para o desenvolvimento desta, pois facilitou a análise das diversas posições acerca do tema.

Esta pesquisa foi feita em duas etapas, na primeira etapa, realizou-se um estudo do desenvolvimento do conceito de desempenho introduzido na construção civil, no Brasil e mundo. Na segunda etapa, realizou-se uma seleção de estudos publicados desde o período de projeto da Norma de Desempenho até os dias atuais, que tratavam de temas que envolvem a Norma e, em seguida, realizou-se uma discursão a respeito do que estes autores relatam, a fim de entender o processo de implantação da Norma e as dificuldades que o setor encontrou para se adaptar a esta.

4 ESTUDOS TEÓRICOS E DE APLICAÇÃO DA NORMA DE DESEMPENHO

A seguir destacam-se os principais aspectos das pesquisas avaliadas.

4.1 O CONCEITO DE DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES E A SUA IMPORTÂNCIA PARA O SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

Esta dissertação foi apresentada no ano de 2008, à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Engenharia, pelo autor Carlos Alberto de Moraes Borges. Este, teve a oportunidade de coordenar a Comissão de Estudos da ND desde setembro de 2004 até sua publicação, e constatou durante o processo de discussão do projeto da Norma que os representantes do setor da construção civil, em sua maioria, não tinham conhecimento suficiente a respeito do desempenho das edificações, e consequentemente, não o valorizavam, seus interesses estavam mais voltados às responsabilidades legais que a Norma determinaria, e não a definição de um desempenho mínimo obrigatório para as habitações brasileiras que beneficiaria o país, aos agentes do setor e aos usuários de imóveis.

Frente a este cenário, o autor considerou oportuna a elaboração desta pesquisa, afim de buscar caminhos para a efetiva aplicação prática do conceito de desempenho por todo o setor da construção civil. Seu objetivo foi realizar uma pesquisa ampla acerca da evolução do conceito de desempenho na construção civil, e demonstrar a importância de sua aplicação no Brasil para a evolução do setor, tendo em vista que existem várias normas técnicas que não são utilizadas, apesar de serem obrigatórias, e além disso, propor caminhos para a efetiva utilização da ND, apresentando propostas de mudança na forma de atuação dos diversos agentes envolvidos no setor.

Borges (2008) elaborou sua pesquisa em duas etapas, a primeira parte consistiu em uma revisão bibliográfica acerca do conceito de desempenho e sua evolução ao longo dos últimos anos no Brasil e no mundo. Na segunda parte da pesquisa ele realizou entrevistas com profissionais que tinham destaque no mercado da construção civil, através da aplicação de questionário padronizado, afim de responder como o setor avaliava a publicação da ND.

Sua experiência no mercado e como coordenador do projeto da Norma de Desempenho, foram de grande importância para a execução da pesquisa, pois lhe possibilitaram acesso a 700 propostas de alteração do texto apresentadas por entidades representativas de fabricantes de materiais, de arquitetos, construtores, pesquisadores, e isto

enriqueceu a percepção do autor sobre como cada agente do setor se posiciona quando se trata de desempenho mínimo obrigatório de edificações.

Em seus resultados, Borges (2008) destaca o que considera como as principais condições do setor, que causam interferência na aplicação do conceito de desempenho, essas condições são descritas no Quadro 2, assim como a análise de cada uma delas feita por ele.

Quadro 2 - Condições que interferem na aplicação do conceito de desempenho.

CONDIÇÃO	AVALIAÇÃO
1. Arcabouço Normativo Brasileiro	a) A cultura de não cumprimento de Normas Técnicas no Brasil, e a carência de um sistema de fiscalização e punição que estimulem o seu atendimento; b) A falta de conhecimento de muitas Normas pelo meio técnico da construção, e pelos usuários dos imóveis; c) A qualidade das Normas Técnicas brasileiras de construção é heterogênea; d) As Normas Técnicas têm força de lei em função do Código de Defesa do Consumidor, porém o próprio meio técnico, de uma maneira geral, considera que as normas são apenas referências; e) As Escolas de Engenharia brasileiras não incentivam a cultura de cumprimento de Normas Técnicas na construção; f) A forma como são elaboradas as Normas Técnicas de construção no Brasil favorece o exercício do poder econômico e o desequilíbrio de forças.
2. Ambiente técnico do setor	a) A capacidade técnica da engenharia brasileira é compatível com a de países do primeiro mundo, porém restrita a uma parte das empresas do setor, que é seletiva quanto ao uso das normas de acordo com o tipo de empreendimento. b) Não existe um banco de dados centralizado que reúna e organize o acervo técnico do país para utilização pelo mercado como um todo. c) Alguns construtores avaliam que o segmento de habitações populares não é viável com o cumprimento das Normas técnicas, devido ao aumento do custo. d) A grande variação de qualidade dos materiais de construção disponíveis no mercado causa dificuldade das construtoras em avaliar corretamente o que é bom ou ruim, pois muitas vezes nem os próprios fornecedores conhecem o desempenho de seus produtos. e) Os fabricantes de materiais não trabalham num regime de coordenação modular que padronize as dimensões dos elementos e componentes fabricados, o que dificulta a escolha para os projetistas. f) O conceito de desempenho é pouco conhecido e muitas vezes encarado por algumas construtoras e projetistas

	como algo que só deve ser aplicado para obras de alto padrão.
3. Capacidade de articulação do setor para a melhoria da qualidade	Não existe no Brasil um projeto consensual e de longo prazo para a melhoria da qualidade das habitações brasileiras. Apesar de haverem diversos fóruns de discussão técnica, seminários e outras iniciativas para a evolução técnica do setor, estes são sempre focados em itens pontuais. Além disso, existe uma dificuldade de articulação do setor devido à grande quantidade de empresas que atuam no setor.
4. Ambiente regulatório do setor	a) A responsabilização e condenação dos culpados por problemas de desempenho nas construções é difícil, desequilibrada e injusta, criando uma barreira para a proteção do consumidor e das empresas sérias, devido a uma legislação lenta e arcaica. b) A justiça brasileira é lenta, o que também dificulta a eventual responsabilização legal dos culpados pelo baixo desempenho das construções. c) A visão de boa parte do Poder Judiciário em relação ao setor da construção civil é negativa e tende a proteger o consumidor, mesmo quando este não tem razão. d) Não existe seguro-desempenho para as construções brasileiras, pois a falta de métodos para avaliar o risco técnico das construções brasileiras inviabiliza um seguro-desempenho com preço competitivo. e) O setor da construção civil brasileiro ainda não possui maturidade para se auto-regular, devido à visão de curto prazo dos empresários do setor. f) Os órgãos de defesa do consumidor não possuem instrumentos técnicos, conhecimento e cultura para proteger os usuários de imóveis quando há problemas de qualidade.

Fonte: Adaptado de Borges (2008).

O autor salienta que a implementação do conceito de desempenho na construção civil é um desafio mundial, porém no Brasil as condições são excepcionalmente desfavoráveis, em contrapartida, existe conhecimento técnico e instituições que são capazes de reverter ao menos parcialmente este quadro. Ele considera a publicação da Norma de Desempenho um passo importante neste sentido, mas outras ações precisam ser implementadas, para que a Norma seja efetivamente “adotada” pelo setor, e possa então representar um instrumento de evolução para a construção civil.

Ao longo da dissertação, ele apresenta várias motivações e benefícios decorrentes da aplicação do conceito de desempenho, mas o autor considera que os três pilares que podem sustentar a aplicação do conceito no Brasil são os seguintes:

- É realmente a melhor forma de atender as exigências dos usuários e proteger a classe menos favorecida economicamente;
- É o instrumento adequado para a melhoria da qualidade das construções brasileiras e para a aplicação dos conceitos de sustentabilidade, numa visão de longo prazo;
- É mais inteligente e econômico para o país produzir habitações que tenham um desempenho mínimo durante uma determinada vida útil, otimizando os investimentos no longo prazo.

As propostas apresentadas por Borges (2008) estão descritas no Quadro 3, assim como os responsáveis pela sua aplicação.

Quadro 3 - Propostas para a aplicação do conceito de desempenho.

TIPO DE MELHORIA	AÇÃO	RESPONSÁVEL
Arcabouço Normativo	Criar metas progressivas e crescentes de desempenho mínimo dos sistemas das edificações atreladas às normas técnicas.	Setor Formal e governo
	Eliminar conflitos e distorções das normas técnicas atuais da Construção Civil.	Setor Formal
	Desenvolver normas de desempenho e revisão simultânea das normas prescritivas	Setor Formal
	Criar um Código de Consulta para elaboração de Normas Técnicas para a construção: auto-regulamentação.	Setor Formal
	Realizar campanha de conscientização e divulgação de Normas Técnicas.	Setor Formal
Ambiente Regulatório	Exigir contrato para cumprimento de Normas Técnicas nos financiamentos à habitação.	Órgãos financeiros públicos e privados, governo e setor formal
	Criar instrumentos de fiscalização para avaliação do desempenho das edificações.	Órgãos financeiros públicos e privados, governo e setor formal
	Proporcionar incentivo financeiro para as construtoras com histórico de obras com bom desempenho.	Órgãos financeiros públicos e privados
	Desenvolver uma legislação sobre a responsabilidade legal para o setor da Construção Civil.	Órgãos financeiros públicos e privados, governo e setor formal
	Tornar obrigatório o seguro – desempenho para as edificações brasileiras.	Órgãos financeiros públicos e privados, governo e setor formal

Ambiente Técnico	Criar um Sistema Nacional de Códigos e Práticas para elementos construtivos e sistemas do edifício	Setor formal, governo e universidades
	Criar programas de formação para projetistas voltados à concepção de projetos, para atender a níveis de desempenho pré-determinados	Setor formal
	Padronizar a forma de apresentação do desempenho dos elementos e componentes de construção fabricados no Brasil	Setor formal
	Padronizar a fabricação dos produtos de construção num ambiente de coordenação modular	Setor formal
	Desenvolver convênio com universidades para alinhamento das necessidades do setor com os temas de pesquisa desenvolvidos	Setor formal, governo e universidades
	Incentivar a valorização do atendimento às Normas Técnicas nas Escolas de Engenharia, como instrumento de evolução do setor	Setor formal, governo e universidades

Fonte: Adaptado de Borges (2008).

Em suas considerações finais, Borges (2008) conclui que o maior desafio do setor da construção civil brasileira, para implementação do conceito de desempenho, é trabalhar de forma articulada e continuada, para que este seja reconhecido de maneira mais clara pela sociedade e governo, como o instrumento para a solução do problema habitacional brasileiro. A criação da Norma de Desempenho foi um passo muito importante, porém, ainda é necessário a criação de um ambiente favorável à aplicação do conceito de desempenho, assumindo compromissos públicos para algumas ações que só dependem das empresas.

4.2 DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS – GUIA ORIENTATIVO PARA ATENDIMENTO À NORMA ABNT NBR 15575/2013

Este guia foi publicado no ano de 2013, mesmo ano em que entra em vigor a ND, pela CBIC com o apoio de outras instituições, como a própria ABNT, a CNI, a CAIXA e o Banco do Brasil. A CBIC foi fundada em 1957, tendo 62 anos de atuação e sede localizada em Brasília – DF, ela é composta por 85 sindicatos e associações patronais do setor da construção, distribuídas nas 27 unidades da Federação e é dirigida por um Conselho de Administração eleito pelos Associados.

A CBIC representa institucionalmente o setor, e promove a integração da cadeia produtiva da construção em âmbito nacional, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do país. Ela produz conhecimento qualificado, com o objetivo de oferecer ao setor as ferramentas necessárias para manter-se à frente do mercado. Através de suas comissões técnicas, são publicados estudos diversos, produzidos por especialistas, e realiza eventos multidisciplinares destinados ao debate e capacitação de dirigentes e empresários. A entidade também representa internacionalmente a indústria da construção.

O objetivo da elaboração deste trabalho foi o de oferecer aos consumidores e produtores de habitações um guia prático que atue como leitura complementar à ND, que contribua significativamente para a racionalização do consumo de materiais e de processos produtivos, balizando de uma forma melhor as relações de consumo.

O guia está estruturado de acordo com os critérios que são determinados na ND, para cada critério, e este realiza o detalhamento dos requisitos necessários para seu atendimento, inserindo também comentários e recomendações. No Quadro 4, pode ser observada a estrutura do guia orientativo.

Quadro 4 - Estrutura do Guia Orientativo da CBIC.

CAPÍTULO	ASSUNTO ABORDADO
1	Definições e conceitos
2	Incumbências
3	Requisitos gerais de desempenho
4	Desempenho estrutural
5	Segurança contra incêndio
6	Segurança no uso e operação
7	Funcionalidade e acessibilidade
8	Conforto tátil e antropodinâmico
9	Desempenho térmico
10	Desempenho acústico
11	Desempenho lumínico
12	Estanqueidade à água
13	Durabilidade
14	Manutenibilidade/gestão da manutenção predial
15	Considerações finais
Anexo A	VUPs sugeridas para diversos elementos e componentes da construção
Anexo B	Diretrizes sugeridas para o estabelecimento de prazos de garantia
Anexo C	Gestão da manutenção predial
Anexo D	Referências normativas
Anexo E	Relação de laboratórios / capacitação para ensaios de desempenho
Bibliografia	-

Fonte: Adaptado de CBIC (2013).

No guia estão dispostos os resumos dos diferentes critérios de desempenho, exemplos de disposições construtivas que atendam às exigências especificadas e outras informações. Além disso, o guia também apresenta dados técnicos de uma lista de produtos para os quais já foi realizada caracterização tecnológica (desempenho mecânico, isolamento acústica e outros) e uma lista de Universidades, Institutos, empresas de serviços tecnológicos e laboratórios de ensaios com capacitação técnica e operacional para realizar análises previstas no referido conjunto normativo. Vale ressaltar-se que o guia não substitui a ND, ele funciona apenas como auxílio na interpretação da norma facilitando o entendimento e a tomada de decisões de fornecedores, projetistas, construtoras e usuários.

No capítulo de considerações finais, o guia chama atenção para o fato de que a ND atua de maneira complementar ao conjunto de normas prescritivas da ABNT, considerando as diversas interfaces entre os elementos da construção e incluindo solicitações decorrentes do meio ambiente ou da ocupação do imóvel que não são normalmente contempladas nas normas prescritivas

Outra observação que o guia deixa claro, é que os principais atores na introdução de mudanças no setor da construção civil são os projetistas e os usuários, aos projetistas cabe a conscientização da importância de se projetar sob as exigências do desempenho, e aos usuários cabe incorporar a cultura de que uma edificação necessita de manutenções preventivas e corretivas.

Por fim, ele destaca a importância da ND, que através da parametrização de exigências de habitabilidade (desempenho térmico, acústico, etc) e o estabelecimento de diferentes níveis de desempenho (Mínimo, Intermediário e Superior), o que condiciona que o vendedor não entregue qualidade abaixo da prometida, e que o comprador não venha a exigir desempenho superior àquele que se ajustou ao preço contratado.

4.3 ESTUDO DA ABNT NBR 15575 – “EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS DESEMPENHO” E POSSÍVEIS IMPACTOS NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Esta monografia foi apresentada no ano de 2013 ao curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito à obtenção do título de Engenheiro Civil pelo autor Luiz Augusto Berger Lopes Cordovil. Seu objetivo com a realização desta pesquisa foi estudar a Norma de desempenho e a avaliar dos impactos desta

na execução de um projeto, na produtividade e na estrutura analítica de projeto, ou seja, no planejamento das atividades de execução.

Cordovil (2013) desenvolveu sua pesquisa descrevendo os principais aspectos da Norma de Desempenho, assim como realizou uma análise da situação atual do mercado local, e por fim realizou um comparativo entre os dois casos. No primeiro capítulo Cordovil (2013) apresenta um breve histórico do tema desempenho e qualidade no setor da construção civil, no segundo capítulo ele apresenta a situação atual deste mesmo setor, no terceiro capítulo ele descreve os itens mais importantes da Norma de Desempenho. No quarto capítulo, o autor faz uma análise crítica do confronto entre os capítulos dois e três e aponta os possíveis impactos que a Norma pode vir a provocar na construção civil, e estes estão descritos no Quadro 5.

Quadro 5 - Possíveis impactos da Norma de Desempenho na construção residencial.

IMPACTO	AVALIAÇÃO
Aumento do custo de execução do empreendimento	Os novos requisitos para classificar o desempenho da edificação, torna a pesquisa de novas tecnologias, uma atividade obrigatória para que as empresas se desenvolvam, e estas, agregadas ao cronograma da obra, podem aumentar o custo da construção. Porém, ao analisar o custo para manutenção do desempenho ao longo da vida útil, segundo pesquisadores do IPT a Norma de Desempenho é um fator de barateamento da construção.
Integração entre sistemas prediais	A norma aborda um edifício habitacional de duas formas, através da interação dos elementos da construção, e cada sistema de forma separada, avaliando o desempenho por itens e normas específicas. Este tipo de abordagem evita o surgimento de patologias na edificação como um todo, visto que o surgimento de um problema em um sistema isolado, pode influenciar o desempenho de outros.
Parâmetros para avaliação	A Norma de Desempenho estabelece requisitos e critérios com valores que deverão ser atendidos. Porém, é necessário avaliar possibilidade dos construtores e fornecedores de produtos de atendê-los, para que não ocorra descumprimento da norma de forma generalizada e consequentemente a necessidade de revisá-los, fato que poderia afetar a sua credibilidade.
A utilização da classificação de desempenho para avaliação do imóvel	A avaliação de imóveis geralmente é feita através de fatores como localização, área, testada e topografia do terreno, benfeitorias e acessibilidade, por exemplo. A Norma de Desempenho apresenta um novo fator a ser considerado, o fator do desempenho da edificação que pode até fortalecer a marca da construtora ou incorporadora que a utilize, inclusive como diferencial para o empreendimento.

Manual de uso, operação e manutenção complexo	Um ponto importante da norma é a definição do Manual de uso, operação e manutenção. Nele devem conter informações como a vida útil de projeto, garantia legal e procedimentos para manutenção preventiva, porém, ao elaborá-lo deve-se ter cuidado para não torná-lo complexo, dispondo as informações de maneira clara, para que os usuários entendam o conteúdo corretamente e realizem as manutenções de maneira adequada.
Diferencial de requisito	A Norma determina que o fornecedor do material deve comprovar o desempenho do material e se torna responsável pela qualidade do produto mesmo após a venda, o que torna materiais de baixa qualidade, que antes usados para reserva de estoque ou mesmo para aumento do lucro desvantajosos, pois caso o desempenho não seja atingido, o construtor ou incorporador terá gastos com retrabalho ou mesmo para adequar o sistema em questão. Com isto, a busca por produtos que asseguram melhor desempenho será mais intensa, o setor terá de investir mais em pesquisa e avaliação do produto durante o uso para se manterem no mercado.
Ciclo de vida da edificação	Uma questão importante que a Norma traz é a definição da vida útil de projeto, que define o período mínimo que a edificação e seus sistemas devem apresentar desempenho condizente com a classe as quais foram construídos. Porém, não fica claro o que deve ser feito após a edificação ou seus sistemas chegarem ao final da vida útil.
Modificações na Estrutura Analítica de Trabalho	Para atender a Norma os projetos deverão ser feitos de forma integrada e conter maiores detalhes, por isso será necessário que a fase de elaboração do projeto tenha um prazo maior, e, além disso, o desenvolvimento do projeto deve anteceder a obra e não ser desenvolvido ao decorrer da mesma, o que é prática comum em muitas obras. Com relação à execução, a estrutura organizacional das atividades não se altera, pois a norma não prevê reestruturação do trabalho.

Fonte: Adaptado de Cordovil (2013).

Em suas considerações finais, Cordovil (2013) destaca a ND como um marco para o setor da construção civil, pois traz inúmeras vantagens em sua aplicação como a demonstração da importância da pesquisa para o desenvolvimento tecnológico, a importância de um projeto bem elaborado, a definição de direitos e obrigações dos usuários, dos fornecedores de materiais, construtores ou incorporadores e a atribuição de responsabilidades ao projetista, que potencializam a utilização de novas técnicas de elaboração de projetos, como o BIM. Segundo Cordovil (2013), através destes aspectos, impõe-se no setor uma cultura voltada para o desempenho da edificação, com o foco na pesquisa, na utilização de novas tecnologias.

4.4 O PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DE NORMAS DE DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO: UM COMPARATIVO ENTRE A ESPANHA (CTE) E BRASIL (NBR 15575/2013)

Este artigo foi publicado no ano de 2014 pela revista *Gestão e Tecnologia de Projetos*, porém o desenvolvimento da pesquisa ocorreu entre abril de 2009 e fevereiro de 2011, período este em que a Norma de desempenho encontrava-se em discussão pública. Os autores do artigo são Andrea Parisi Kern, Adriana Silva e Claudio de Souza Kazmierczak.

A pesquisa foi realizada com o objetivo de comparar as características do CTE, com a Norma de Desempenho do Brasil, seu foco se manteve no processo de implantação, a fim de conseguir identificar as estratégias que foram utilizadas no país Europeu e que tornaram viáveis ou facilitaram de alguma maneira a utilização do Código por profissionais, fornecedores e fiscalizadores do setor de construção civil.

Os autores desenvolveram a pesquisa em três etapas, a primeira etapa consistiu na análise do processo de implantação do Código Técnico de Edificações (CTE), a segunda etapa consistiu na análise do processo de implantação da Norma de Desempenho e na terceira etapa foi realizada uma comparação entre os dois processos. Estas análises foram feitas com base na bibliografia sobre desempenho na construção civil e sobre as duas normas em questão, e foram realizadas também, entrevistas com profissionais da área, tanto na Espanha quanto no Brasil, com a intenção de levantar um panorama sobre realidade das empresas construtoras em relação à implantação da norma, buscando identificar o estágio em relação à aplicação da Norma, as mudanças necessárias para a adoção do conceito de desempenho e as dificuldades e benefícios que a Norma traz.

Os resultados obtidos pela pesquisa são descritos em dois quadros, no Quadro 6 são apresentadas as principais características dos dois documentos e no Quadro 7, os aspectos do processo de implantação.

No que diz respeito às entrevistas realizadas, os autores constataram que os arquitetos, tanto espanhóis como brasileiros, alegam que a implantação das normas gera um aumento no custo dos projetos, em função do maior prazo demandado para a elaboração dos mesmos, que requer maior pesquisa de normas, maior conhecimento técnico de materiais e necessidade de preparação dos profissionais. Além disso, os entrevistados de maneira geral concordam que a adequação ao conceito de desempenho demanda grande envolvimento no processo de projeto por parte dos profissionais.

Quadro 6 - Principais características dos documentos avaliados.

ASPECTOS DE COMPARAÇÃO	CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES (ESPANHA)	NORMA DE DESEMPENHO (BRASIL)
Abrangência	Nacional	Nacional
Data da Aprovação	Março de 2006	Maio de 2008
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, com qualquer número de pavimentos. Não se aplica a obras concluídas ou pré-existentes, obras em andamento ou projetos protocolados em andamento na data da entrada em vigor, reformas, <i>retrofit</i> ou edificações provisórias
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, Sinduscon, Secovi e Ibape, entre outras
Estrutura	Seis Partes: Segurança Estrutural, Segurança a incêndios, Uso e Acessibilidade, Salubridade, Eficiência energética, Proteção a Ruídos	Seis partes: Requisitos gerais, sistemas estruturais, sistemas de pisos internos, sistemas de vedações verticais internas e externas, sistemas de coberturas, sistemas hidrossanitários
Obrigatoriedade	Utilização obrigatória	Obrigatoriedade vinculada a programas de financiamento e licitações públicas.
Normas a que remetem	Normas da ASTM, UNE, ISO, NLT, Eurocódigos, e Decretos Reais	Normas da ABNT, ASHRAE, BS, ASTM, ISO, JIS e Eurocódigos

Fonte: Adaptado de Kern (2014)

Outra constatação que os autores fizeram através das entrevistas, foi que a uma grande carência na infraestrutura laboratorial para a realização dos ensaios previstos na Norma, e este é um forte empecilho para a sua implementação, sendo inclusive um dos argumentos utilizados para sua postergação.

Quadro 7 - Processo de implantação.

ASPECTOS DE COMPARAÇÃO	CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES (ESPANHA)	NORMA DE DESEMPENHO (BRASIL)
Estratégia de implantação	Por etapas	Na íntegra
Divulgação aos e profissionais fornecedores	Cursos, palestras e eventos ministrados e organizados por uma comissão do Ministério da Habitação	Reuniões e cursos promovidos pela CAIXA ou por entidade de classe, como associações e sindicatos.
Relação com fornecedores	Incentivos do governo para os fornecedores se adaptarem aos parâmetros da Norma, por meio de cursos, palestras e conferências	Até o momento da realização do trabalho não havia incentivos aos fornecedores para adequação à Norma, exceto através do PBQP-h
Meios de comunicação com profissionais	Site na internet que possibilita interatividade com profissionais, fabricantes e outros interessados	Não há
Implicações na elaboração de projetos	Os profissionais entrevistados alegam ser necessário maior prazo para desenvolvimento dos projetos e a necessidade de profissionais responsáveis pela implantação do Código nos escritórios de arquitetura	Os profissionais entrevistados alegam ser necessário maior prazo para desenvolvimento dos projetos e a necessidade de profissionais responsáveis pela implantação da Norma nos escritórios de arquitetura
Roteiro para implantação	Lista de verificação para uso de projetistas	Não há
Fiscalização	Prefeitura ou órgão público que concede a licença de construção	Não há
Custo de aquisição da norma	Livre acesso pela internet, incluindo muitas das normas referenciadas pelo CTE	Valor cobrado pela ABNT

Fonte: Adaptado de Kern (2014).

Em suas considerações finais, os autores destacam as vantagens que o cumprimento da Norma de Desempenho traz para a construção civil e para a sociedade em geral, como a criação de um ambiente técnico mais definido. Porém, este é um processo complexo, cujos principais desafios envolvem mudanças no processo de projeto, no processo de produção, na cadeia de fornecedores e na fiscalização. No que diz respeito ao comparativo realizado, os autores destacam as principais diferenças encontradas, e que apresentam vantagens do CTE em relação à Norma de Desempenho, são elas:

- A estratégia de implantação do CTE foi feita de forma gradual, num processo de amplo suporte e esclarecimento de dúvidas.
- A Espanha utiliza um eficaz canal de comunicação com os profissionais e demais usuários do Código, o possibilita um ambiente interativo, permitindo que dúvidas e sugestões de melhorias do Código possam ser expostas na internet.
- Definição dos documentos necessários e o conteúdo de cada um, disponibilizado no próprio CTE como uma lista de verificação.

4.5 DÚVIDAS SOBRE A NORMA DE DESEMPENHO – ESPECIALISTAS RESPONDEM

Após entrar em vigor a ND, a CBIC publicou o “Guia de Orientação para Atendimento à Norma ABNT NBR 15575/2013”, que foi explanado neste trabalho no item 4.2, o guia apresenta um resumo dos diferentes critérios de desempenho, exemplos de disposições construtivas que atendem às exigências específicas e a outras informações.

Porém, como a aplicação da ND necessita de uma mudança de cultura em todo o setor, surgiram muitas dúvidas no meio técnico, no setor produtivo e no público em geral muitas dúvidas. A fim de sanar essas dúvidas, a CBIC decidiu organizar um *webforum* com ajuda do IPT, sendo as respostas feitas pelos pesquisadores desta instituição. Após mais de um ano de funcionamento do fórum, aberto ao público em geral, decidiu-se pela publicação deste catálogo, que reúne todas as dúvidas recebidas, além de outras dúvidas apresentadas em diferentes ocasiões por técnicos de empresas construtoras e entidades filiados à CBIC.

O catálogo se divide em duas partes, na primeira parte são apresentadas as dúvidas e suas respectivas respostas, estas estão seguindo a mesma forma de organização do Guia orientativo, ou seja, estão separadas por disciplinas e temas, como: dúvidas de caráter geral, desempenho térmico, estanqueidade à água, acústica e assim por diante.

Na segunda parte do catálogo, são apresentados modelos de listas de verificações para orientação ao desenvolvimento de projetos, reunindo os principais pontos a serem checados, sugeridos pela atenta leitura da norma, ao todo, são apresentadas dezessete planilhas que percorrem os diversos itens da ND.

4.6 OS IMPACTOS DA NORMA BRASILEIRA DE DESEMPENHO SOBRE O PROCESSO DE PROJETO DE EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS

Esta dissertação foi apresentada no ano de 2015 à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências – Engenharia Civil pela autora Patricia Seiko Okamoto. Esta pesquisa teve como objetivo identificar as influências da Norma de Desempenho sobre o projeto de edificações residenciais a fim de melhorar o atendimento dos requisitos introduzidos por esta, propondo ações de melhoria em uma empresa incorporadora e construtora nas áreas e processos relacionados à aplicação da Norma.

Para isto, a pesquisa buscou identificar a postura e as providências adotadas por empresas incorporadoras/construtoras, escritórios de projetos, fabricantes e empreiteiras perante os requisitos apresentados pela Norma de Desempenho, apresentar as vantagens que se pode obter no processo de projeto e em edificações com o atendimento da Norma, apontar problemas relacionados ao atendimento da Norma por intervenientes participantes no processo de projeto, e elencar boas práticas já realizadas por empresas de incorporação e construção de empreendimentos residenciais no papel de contratantes, para que possam ser aplicados em outras empresas.

A autora desenvolveu a pesquisa em duas etapas, a primeira etapa consistiu em um estudo de caso realizado com seis empresas incorporadoras e construtoras, três projetistas, dois fabricantes e um auditor do sistema de Gestão de Qualidade, através da aplicação de questionários, a fim de identificar como as exigências da ND têm encorajado alterações no processo de projeto destas, observando boas práticas e possíveis dificuldades encontradas e a sua posição em relação à Norma.

Na segunda etapa a autora aplicou o método de Pesquisa – ação em uma sétima empresa incorporadora e construtora (R), com base na análise dos resultados obtidos na primeira etapa a fim de desenvolver o processo de projeto na empresa R da forma mais adequada, para que as edificações produzidas por ela venham a atender às exigências da Norma de Desempenho.

Os resultados obtidos pela autora na primeira etapa da pesquisa, estão resumidos no Quadro 8, de acordo com o tipo de agente do setor. Ela destaca que as empresas de maior porte apresentam um nível de estudos em relação às exigências apresentadas pela Norma de Desempenho mais avançado

Quadro 8 - Resultado da primeira etapa da pesquisa.

ENTREVISTADO	AVALIAÇÃO DA ENTREVISTA
Construtoras/Incorporadoras	Dificuldades encontradas pelas empresas entrevistadas para o atendimento da Norma: • Falta de conhecimento sobre o desempenho de edificações; • Indisponibilidade de laboratórios confiáveis para a realização de ensaios de caracterização do desempenho de elementos, componentes, produtos e sistemas construtivos; • Qualidade de projetos inferior ao necessário ocasionadas pelo despreparo e falta de conhecimento de projetistas e contratantes; • Dificuldades com a conscientização de todos os envolvidos no processo de projeto • Dificuldades ligadas aos processos produtivos de projetista, fabricantes e empreiteiras, que resistem em cumprir com as responsabilidades apresentadas pela norma; • Poucas soluções construtivas acessíveis economicamente, tendo em vista o desempenho de edificações principalmente voltadas às habitações populares; • Dificuldades na interpretação do texto da Norma de Desempenho e outras normas técnicas por ela citadas. Boas práticas, com potencial de adaptação e utilização em outras empresas do setor: • Realização de ensaios de desempenho, para o embasamento da tomada de decisões de projeto; • Exigências de ensaios e laudos comprobatórios de desempenho aos fabricantes de produtos; • Reformulação de diretrizes de projetos com base em laudos técnicos que caracterizam o desempenho de sistemas, produtos e componentes; • Contratação e utilização de projetos voltados à produção, que garantam o melhor desempenho nas edificações; • Trabalho conjunto de projetistas e demais fornecedores parceiros, com o objetivo de definir as melhores soluções na busca de um melhor desempenho das edificações e seus sistemas; • Contratação de profissionais especializados, a fim de fornecer diretrizes técnicas mais adequadas à elaboração de projetos e tomadas de decisões; • A revisão dos Manuais de Uso e Operação, de forma a

	fornecer maiores e melhores orientações ao condomínio e aos usuários.
Projetistas	Quanto à entrevista realizada com as empresas do ramo de projeto, a autora constatou: • Despreparo técnico em lidar com exigências de desempenho nas edificações • Dificuldade em encontrar profissionais preparados no mercado, como consultores e especialistas, que possam auxiliar e apresentar soluções de projeto que atendam aos requisitos apresentados pela Norma. • Não demonstraram reconhecer a importância de sua intervenção em algumas etapas do processo de projeto nas quais tradicionalmente já não atuavam como dar assistência a obras em execução ou participar da elaboração do Manual do Proprietário e do Síndico, por exemplo. • Não demonstraram preocupações específicas quanto à determinação da VUP e desconhecem os métodos para a determinação desta.
Fabricantes	Quanto à entrevista realizada com fabricantes, a autora constatou que dos três tipos de empresas entrevistadas, estes são os que mais demonstraram aplicar na prática medidas visando à obtenção do desempenho, e estão procurando assumir a responsabilidade que lhes é atribuída na Norma, de fornecer informações que caracterizem o desempenho de seus produtos.
Auditor/Consultor do Sistema de Gestão da Qualidade (ISO 9001 e PBQP-H)	Esta entrevista permitiu a identificação de recomendações de um profissional que está envolvido com as exigências da Norma, tendo em vista que os programas de Gestão da Qualidade possuem relação direta com a qualidade e o desempenho as edificações. São elas: • Aperfeiçoar os processos nas empresas incorporadoras/construtoras, no sentido de pautarem, de forma cada vez mais frequente, no embasamento técnico para a tomada de decisões. • Maior troca de informações (e até mesmo de intervenção) dessas empresas sobre as atividades desempenhadas por parceiras (fabricantes, projetistas, instaladoras e empreiteiras), das quais a contratante é totalmente dependente para a obtenção do desempenho almejado em suas edificações. • Estabelecer claramente as diretrizes de projeto e procedimentos de aquisição de suprimentos e execução de serviços.

Fonte: Adaptado de Okamoto (2015).

Na segunda etapa da pesquisa, a autora traçou um plano de ações para a Empresa R, baseada nos resultados que obteve na primeira etapa que foi aplicado primeiramente no setor

de Projeto, onde ela mais concentrou o seu foco, e posteriormente nos demais setores. Como resultados, ela constatou que a aplicação da Pesquisa-ação permitiu que a Engenharia da empresa R saísse de um estado de acomodação, compreendendo melhor diversos aspectos abordados pela Norma, visualizando pontos a serem melhorados e que até então não haviam sido trabalhados.

Isto se deve ao fato de que a pesquisa possibilitou aos colaboradores da empresa, uma melhor compreensão do texto e das exigências da norma, favorecendo discussões e a geração de ideias, permitindo consequentemente: o planejamento e a implementação de ações de melhoria para o processo de projeto, o planejamento de um conjunto de ações impactando significativamente a maneira com a qual são desenvolvidas atividades na Empresa. Por fim, em suas conclusões a autora destaca os impactos diretos e as principais influências da Norma de Desempenho sobre o processo de projeto, são eles:

- Necessidade de considerar as normas técnicas na elaboração de projetos, no desenvolvimento e na construção de edificações residenciais;
- Incentivo ao acréscimo de qualidade nas edificações ao relevar as exigências de usuários;
- Criação de oportunidades para que ganhos corporativos significativos sejam atingidos, estimulando a comunicação, o trabalho colaborativo e a visão sistêmica dos envolvidos.

4.7 DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO DO NÍVEL SUPERIOR DA NORMA DE DESEMPENHO EM EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL EM NOVO HAMBURGO/RS

Esta dissertação foi apresentada no ano de 2016 ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil pelo autor Jonas Leonardo Pessanha De Souza. A pesquisa teve como objetivo identificar as principais mudanças e desafios na implantação do nível superior da Norma de Desempenho durante a fase de produção de uma edificação habitacional, em relação à produção de obras sem essa preocupação. Para isto, o autor buscou analisar os aspectos e critérios da ND e como estão distribuídos nas partes que compõe o documento, identificando as partes da Norma que possuem critérios mais difíceis de serem atendidos, indicando as principais relações entre a ND e a edificação, como: critérios, métodos de avaliação, etapas da obra e agentes

envolvidos, e identificando as principais mudanças e desafios observados na obra para atendimento do nível superior da Norma. A estratégia de pesquisa utilizada pelo autor foi o estudo de caso da obra de um edifício habitacional de alto padrão, que foi projetada e construída com o objetivo de atender ao nível superior da ND. A edificação está localizada na cidade de Novo Hamburgo-RS, com cerca de 18.000 m² de área construída e 26 pavimentos.

A pesquisa teve início enquanto a obra encontrava-se no 8º pavimento tipo. Para atender ao objetivo, o autor dividiu a pesquisa em duas etapas, na primeira ele realizou uma análise quali-quantitativa da Norma, descrevendo como os critérios encontram-se distribuídos e quais destas relações foram mais relevantes para o atendimento da Norma. Na segunda etapa, ele realizou uma análise das principais mudanças e desafios observados na implantação do nível superior da Norma, delimitada pelas relações consideradas como mais relevantes na etapa anterior.

Tabela 1 - Quantidade de critérios de avaliação da ND.

Aspecto de Desempenho													TOTAL DE CRITÉRIOS	CRITÉRIOS COM NÍVEIS
Partes da ND	Desemp. Estrutural	Segurança contra incêndio	Segurança no Uso e Operação	Estanqueidade	Desemp. Térmico	Desemp. Acústico	Desemp. Lumínico	Durabilidade e manutenibilidade	Saúde, higiene e qualidade do ar	Funcion. e acessibilidade	Conforto Tátil e Antropodinâmico	Adequação Ambiental		
Requisitos Gerais	-	6	2	2	2	3	3	3	3	4	2	1	31	7
Sistemas Estruturais	4	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	6	2
Sistemas de Pisos	4	8	4	3	-	2	-	3	-	1	1	-	26	2
Sistemas de Vedação	7	3	-	3	3	2	-	3	-	-	-	-	21	6
Sistemas de Coberturas	7	3	6	5	1	2	-	3	-	1	-	-	28	8
Sistemas Hidros-sanitários	7	3	8	4	-	1	-	5	7	4	1	3	43	1
TOTAL	29	23	20	17	6	10	3	19	10	10	4	4	155	26

Fonte: Adaptado de Souza (2016)

Os resultados da primeira etapa desta pesquisa estão descritos na Tabela 1, que apresenta a quantidade de critérios de avaliação da ND e a quantidade de critérios que apresentam níveis, de acordo com os aspectos e partes da norma. Nesta etapa, Souza (2016) constatou que a ND apresenta no total 155 critérios de avaliação, e destes, apenas 26 (16,8%) estabelecem níveis de atendimento. Ele enfatiza que apesar da quantidade pequena, a diferença entre o critério mínimo e superior pode ser relevante para o atendimento à Norma.

Os resultados da segunda etapa desta pesquisa, estão descritos na Tabela 2, que mostra a classificação dos critérios de avaliação feita por Souza (2016), de acordo com a sua complexidade de atendimento, considerando “A” para aqueles que são facilmente atendidos, “B” para aqueles que exigem poucas adaptações e “C” para aqueles que apresentam maior grau de dificuldade no atendimento.

Tabela 2 - Avaliação da complexidade do atendimento de critérios de avaliação.

Aspecto de Desempenho	Desemp. Estrutural	Segurança contra incêndio	Segurança no Uso e Operação	Estanqueidade	Desemp. Térmico	Desemp. Acústico	Desemp. Lumínico	Durabilidade e manutenibilidade	Saúde, higiene e qualidade do ar	Funcion. e acessibilidade	Conforto Tátil e Antropodinâmico	Adequação Ambiental
Partes da ND												
Requisitos Gerais	-	C	B	A	C	A	B	C	B	B	B	B
Sistemas Estruturais	C	-	-	-	-	-	-	C	-	-	-	-
Sistemas de Pisos	C	C	B	B	-	C	-	C	-	A	A	-
Sistemas de Vedação	C	C	-	C	C	C	-	C	-	-	-	-
Sistemas de Coberturas	A	A	B	A	A	B	-	B	-	A	-	-
Sistemas Hidros-sanitários	B	A	B	A	-	A	-	B	B	A	A	B

Fonte: Adaptado de Souza (2016)

Souza (2016) descreve ainda as principais mudanças necessárias e desafios observados na implantação do nível superior da norma e estes estão descritos no Quadro 9.

Ele se deteve aos aspectos de desempenho e partes da norma com critérios mais exigentes e complexos de serem atendidos.

Quadro 9 - Principais mudanças observadas e desafios encontrados.

ASPECTOS	MUDANÇAS NECESSÁRIAS
Desempenho estrutural	Apenas 22 dos 29 critérios relacionados a este aspecto foram atendidos, pois 7 não se aplicam à obra em estudo. As principais mudanças e desafios encontrados foram: • Realização de ensaios, tradicionalmente não realizados anteriormente; • Acompanhamento da Instituição Técnica Avaliadora na execução da armadura, formas e cimbramento e o controle tecnológico do concreto que era parcial por amostragem em outras obras da incorporadora, passou a ser total nesta obra; • Mudança no tipo de bloco cerâmico estrutural, espessura de reboco e traço de argamassa, para atendimento dos critérios de isolamento acústico. Isto pode ter colaborado também para o atendimento de critérios de capacidade de suporte de peças suspensas.
Segurança contra incêndio	Apenas 20 dos 23 critérios relacionados a este aspecto foram atendidos, pois 3 não se aplicam à obra em estudo. As principais mudanças e desafios encontrados foram: • Elaboração de inúmeras análises e detalhamentos pertinentes aos projetos complementares, que repercutiram na incorporadora que teve de exigir mais dos projetistas e culminou na colaboração da execução destes projetos ou na execução; • Substituição da laje nervurada que provavelmente não atingiria o tempo requerido de resistência ao fogo pela laje maciça; • Em relação aos sistemas de vedação, foram realizados ensaios de reação e resistência dos sistemas, principalmente, pois nas paredes limítrofes de unidades privativas foi usado reboco com EVA; • O maior desafio para este aspecto foi a realização dos ensaios, visto que estes exigem investimento de material, serviços e insumos.
Estanqueidade	Apenas 11 dos 17 critérios relacionados à estanqueidade foram atendidos, pois 6 não se aplicam à edificação em questão. As principais mudanças e desafios encontrados foram: • A complexidade de atendimento da estanqueidade envolve a realização de ensaios, exigindo cuidado maior na interface entre esquadrias e sistema de vedação, resultando em consumo maior de selante. O maior desafio neste aspecto consistiu na vedação das junções entre a janela e a parede, e em evitar a infiltração da umidade em vedações, sendo que este último ensaio falhou mais de uma vez.
Desempenho Térmico	Todos os 6 critérios de desempenho térmico possuem três níveis de atendimento (mínimo, intermediário e superior) e se aplicam à edificação estudada. As principais mudanças e desafios encontrados

	foram: • O maior desafio deste aspecto foi a simulação computacional, pois além da elaboração do modelo do edifício, é necessário incluir diversos parâmetros para a realização deste. Ela apontou quais pontos da edificação apresentaram melhor desempenho e quais poderiam não passar. • Utilizou-se cores mais escuras ou tintas especiais para atender ao desempenho no inverno, nos últimos andares; • Utilizou-se vidro duplo para aumentar a resistência térmica, que e auxiliou o atendimento ao desempenho no inverno e a persiana permitiu o bloqueio da radiação solar, auxiliando o atendimento do desempenho no verão.
Desempenho Acústico	Os 10 critérios relacionados a este aspecto são avaliados por meio de ensaios ou pela especificação dos produtos, porém observou-se a carência destas informações por parte dos fornecedores. Este aspecto motivou as maiores mudanças na edificação. • Adotou-se, o uso de lajes maciças com até 12 cm de espessura com mantas acústicas e contrapiso de até 8 cm de espessura. • Adotou-se o uso de blocos estruturais de 19 cm de espessura, em alguns casos preenchidos com argamassa com grande proporção de areia, com reboco com EVA de até 5 cm, uso de manta acústica nos forros de gesso e esquadrias com vidro duplo e persianas. • Os principais desafios relacionados a este aspecto são relacionados à inclusão de novos elementos e procedimentos relacionados a eles.
Durabilidade e Manutenibilidade	Apenas 17 dos 19 critérios relativos a este aspecto foram atendidos, visto que 2 não se aplicam à edificação em estudo. As principais mudanças e desafios encontrados foram: • Grande envolvimento da incorporadora para detalhar e especificar sistemas que pudessem atingir a VUP estipulada pela norma; • Aumento na classe do concreto e na espessura do cobrimento da armadura, ambos em função de atender aos 75 anos de vida útil prevista para a edificação; • Adotou-se cerâmicas com maior resistência à abrasão, em áreas de uso coletivo, e verificação da umidade e o ataque químico para as áreas molhadas ou molháveis; • Realização de ensaio com ação do calor e choque térmico, a fim de avaliar se o sistema vedação atingiria a VUP. • O maior desafio deste aspecto foi a busca de como atender ao VUP da estrutura para 75 anos, pois as normas nacionais não possuem parâmetros para tal.

Fonte: Adaptado de Souza (2016)

Em suas conclusões finais, Souza (2016) destaca a importância da ND para a definição de parâmetros de desempenho para as edificações e para os métodos de avaliação, porém, ressalta o quanto sua implantação é desafiadora devido à complexidade e abrangência que envolve. Em sua análise qualitativa da ND, ele sugere que as quatro primeiras partes da

ND são mais complexas: requisitos gerais, sistemas estruturais, sistemas de pisos e sistemas de vedação. Sobre a aplicação da ND no empreendimento estudado, ele destaca o expressivo número de ensaios realizados e a adoção de novas tecnologias ou materiais não utilizados em obras anteriores pela empresa construtora.

4.8 NORMA DE DESEMPENHO: PANORAMA ATUAL E DESAFIOS FUTUROS

Esta pesquisa foi publicada no ano de 2016, promovida pela CBIC, com o apoio do SENAI, seu objetivo foi levantar um panorama geral da indústria da construção em relação ao processo de implementação dos requisitos da ND e identificar os desafios da cadeia da construção sobre esse tema.

A pesquisa contou com a participação de incorporadoras, construtoras, projetistas e fabricantes que já tinham iniciado o processo de adequação aos requisitos da ND, com a experiência de cerca de 2 anos. Ao todo, responderam à pesquisa 145 representantes das empresas, com cargo de gerência ou direção, em 18 unidades federativas do Brasil, dentre eles 64% foram construtoras/incorporadoras, 23% foram projetistas e 13% foram indústrias.

A investigação do panorama atual abordou os seguintes temas:

- Impactos na empresa
- Benefícios
- Dificuldades no atendimento
- Riscos do não atendimento
- Grau de atendimento (só para construtoras)
- Sugestões de ações setoriais

Os resultados obtidos para a avaliação dos impactos nas empresas causados pela ND estão descritos no Quadro 10 que mostra os principais impactos citados pelos participantes.

Quadro 10 - Principais Impactos.

IMPACTOS	% de participantes que citaram o impacto		
	Construtores	Fabricantes	Projetistas
Novas informações em projeto.	91%	Não aplicável	86%
Melhoria na informação ao usuário / Alterações no Manual de uso e operação.	90%	59%	Não aplicável
Aquisição de materiais com comprovação do desempenho.	87%	Não aplicável	0%
Mudança de elementos construtivos específicos (portas, esquadrias, lajes, revestimentos etc.).	83%	Não aplicável	69%
Maior detalhamento nos projetos.	82%	Não aplicável	60%
Necessidade de atender a normas técnicas anteriormente desconhecidas.	78%	29%	66%
Necessidade de arquivar registros durante processo para posterior comprovação do desempenho.	74%	Não aplicável	51%
Especificação por características de desempenho.	70%	Não aplicável	71%
Redefinição de responsabilidades entre os agentes da cadeia produtiva (projetista, construtor, incorporador, fabricante).	68%	59%	67%
Realização de ensaios de validação de elementos e/ou componentes construtivos.	67%	Não aplicável	Não aplicável
Alteração dos processos de execução e/ou inspeção dos serviços.	67%	Não aplicável	Não aplicável
Alteração/criação de ferramentas de controles no sistema de gestão da qualidade.	57%	29%	31%
Realização de ensaios nas obras em determinados subsistemas e elementos construtivos.	57%	29%	Não aplicável
Mudança nas contratações de serviços (maior detalhamento e inclusão de cláusulas contratuais específicas)	56%	53%	40%
Alterações nos materiais de acabamento.	55%	Não aplicável	54%
Contratações de consultorias específicas.	54%	18%	51%
Indicação da VUP nos projetos.	51%	Não aplicável	60%
Realização de medições ao final da obra para a comprovação do desempenho.	48%	Não aplicável	Não aplicável
Realização de simulações de desempenho na fase de projeto.	41%	Não aplicável	29%
Mudança de produto	40%	18%	Não aplicável

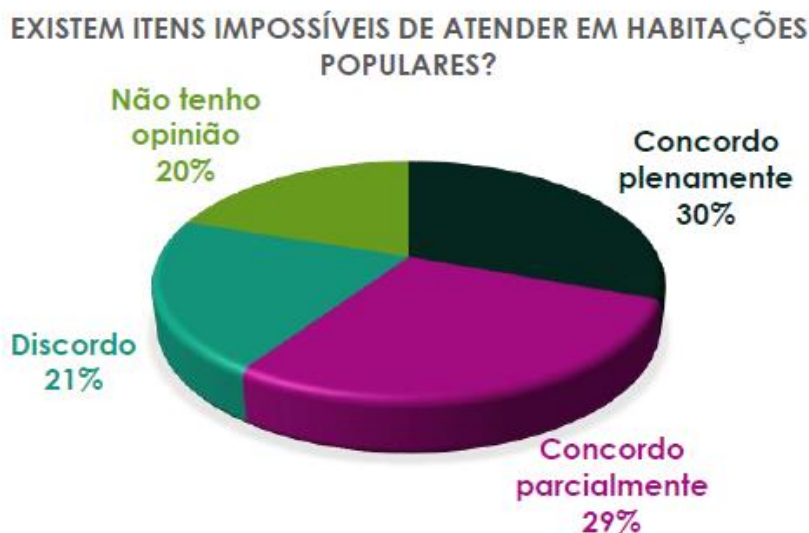
Fonte: Adaptado de CBIC (2016).

Ainda sobre os impactos causados pela ND:

- 27% dos participantes consideram que é impossível atender integralmente à norma;
- 90% das construtoras e 59% dos fabricantes indicam a necessidade de melhoria na informação ao usuário;
- Apenas 22% dos participantes indicaram que a Norma de Desempenho facilitou o processo de vendas;

A pesquisa também investigou qual a opinião dos participantes acerca da aplicabilidade da ND em habitações populares, pode-se observar na Figura 9 que as opiniões estão bastante divididas. No tocante aos níveis de atendimento à norma a pesquisa constatou que a preocupação de construtores e projetistas está direcionada aos requisitos mínimos, já os fabricantes em sua maioria, apresentam níveis de atendimento entre intermediário e superior.

Figura 9 - Aplicabilidade da Norma de Desempenho em habitações populares.



Fonte: CBIC (2016).

No que diz respeito aos benefícios que a ND traz para o setor, os que foram mais citados pelos participantes da pesquisa são:

- Melhoria da qualidade dos produtos e serviços;
- Concorrência mais leal entre fornecedores;

- Critérios claros em caso de reclamações;
- Esclarecimento sobre as responsabilidades da empresa;
- Conhecimento do comportamento da edificação e suas partes;
- Aumento da segurança jurídica.

Na avaliação das dificuldades para atendimento, os resultados estão resumidos no Quadro 11, que mostra as principais dificuldades que foram citadas pelos participantes da pesquisa. Além disso, a pesquisa investigou se existe algum dos requisitos da norma, que os participantes consideram impossível de ser atendido ou comprovado, e a maioria apontou para o desempenho acústico e a durabilidade.

Quadro 11 - Principais dificuldades de atendimento.

DIFICULDADES	% de participantes que citaram o impacto			
	Construtores	Fabricantes	Projetistas	Geral
Falta de informações sobre os materiais e componentes construtivos	72%	24%	70%	64%
Falta de laboratórios para a realização dos ensaios na região	58%	53%	27%	49%
Aumento de custo de projetos e/ou serviços	58%	41%	23%	47%
Desconhecimento ou desinteresse dos projetistas sobre a norma de desempenho	58%	35%	23%	46%
Falta de informações setoriais (cartilha) sobre o que deve ou não exigido dos fornecedores (projetos e materiais)	38%	53%	53%	44%

Fonte: Adaptado de CBIC (2016).

No que diz respeito aos riscos de não atendimento à norma, os que mais foram citados pelos participantes da pesquisa foram:

- Reclamações/problemas durante o período de garantia;
- Reclamações/problemas após o período de garantia e dentro da Vida Útil de Projeto (VUP);
- Reclamações/problemas no momento da entrega por um perito;
- Reclamações/problemas no momento da entrega pelo cliente;
- Exigências dos agentes financiadores;

- Exigências de organismos de certificação;
- Solicitações sobre as características de desempenho no momento da compra do imóvel;
- Desvantagens nas vendas em relação à concorrência;
- Exigências de órgãos públicos.

A pesquisa ainda coletou sugestões de ações setoriais, são elas:

- Disponibilização de informações técnicas;
- Intensificação de treinamento e capacitação;
- Incentivo e uniformização de comprovações de desempenho;
- Melhoria da rede de laboratórios;
- Qualificação e disponibilidade de projetistas e consultorias especializadas;
- Revisão, atualização e criação de regimentos legais e normativos;
- Uso do poder de compra e contratações para promoção da Norma de Desempenho;
- Discussão sobre responsabilidades e aspectos jurídicos;
- Fomento à Pesquisa;
- Divulgação ao mercado consumidor.

Em suas considerações finais, a pesquisa conclui que os resultados obtidos demonstram que os caminhos percorridos desde a publicação da ND não foram fáceis, porém, as ações realizadas até o momento foram muito importantes e trouxeram grandes resultados. Ela destaca a importância da norma para a melhoria da qualidade das construções, assim como para a maior competitividade das empresas, que vem passando por um processo de autoconhecimento através da oportunidade de validar o comportamento em uso de seus produtos. Ela também chama a atenção para os desafios que serão enfrentados daqui para frente, que estão relacionados a:

- Uniformização de conceitos;
- Educação, treinamento e capacitação;
- Informações técnicas;

- Laboratórios e comprovações de desempenho;
- Relacionamento entre Projetistas, construtoras e fabricantes;
- Contratantes e clientes;
- Fomento à pesquisa;
- Regimentos normativos e legais.

A pesquisa também indica a estruturação de um plano estratégico em conjunto com as demais entidades setoriais envolvidas com o assunto a fim de estabelecer as metas a serem alcançadas, e detalhar ações a serem tomadas, incluindo etapas, prazos, recursos e responsabilidades.

4.9 AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DA NORMA DE DESEMPENHO: ESTUDO DE CASO EM CINCO EMPREENDIMENTOS

Este artigo foi publicado no ano de 2017 pela Revista de Engenharia Civil IMED, os autores são Marcelo Fabiano Costella, Karline Carubim, Claudivana Sistherenn Pagliari e Nicolas Staine de Souza. A pesquisa consistiu na aplicação de um *check list* da norma de desempenho em cinco empreendimentos na cidade de Chapecó – SC, com o objetivo de identificar os pontos em desacordo com o exigido e procurando soluções práticas para os mesmos serem corrigidos.

O *check list* utilizado foi proposto por Carubim (2017 apud Costella, 2017), onde, para cada parte da ND, são apresentados: a verificação, que especifica o conteúdo descrito no critério em análise; o método de avaliação, que apresenta de que maneira o critério deve ser avaliado; o responsável, que designa qual profissional deve realizar o processo de comprovação; a comprovação, que determina qual documento deverá ser apresentado para comprovar o cumprimento do requisito; e por fim, a conformidade, que foi desenvolvido para ser preenchido durante a aplicação do *check list* nas empresas para ser preenchida com três abreviaturas, C – Conforme, NC – Não conforme e NA – Não se aplica.

A pesquisa foi realizada em cinco empresas e foram selecionadas uma obra de cada empresa, o principal requisito para seleção foi que a obra tivesse sido iniciada após a data de vigência da ND. As obras selecionadas são de padrões diferentes e variam em número de pavimentos, em tipologia e em fase de construção. A aplicação do *check list* foi através de entrevistas com os responsáveis pelas obras, em todos os casos foram engenheiros civis.

Como resultados da análise dos dados obtidos através da aplicação do *check list*, Costella (2017) constatou que as obras avaliadas não atendem a ND como deveriam, tendo sido abordadas obras e empresas de diferentes padrões, o que se esperava é que a porcentagem de atendimento a ND também variasse, porém, todas apresentaram um nível de atendimento muito abaixo do esperado, não alcançando nem mesmo o desempenho mínimo exigido pela norma.

Entre as partes da norma, a que foi mais atendida foi a parte 2, que trata sobre o desempenho estrutural, segundo Costella (2017) isto se justifica, pois, os softwares utilizados para desenvolvimento de projetos estruturais levam em consideração todas as exigências normativas. Já a parte da ND que apresentou menor atendimento foi a parte 4, que trata sobre os sistemas de vedação verticais internas e externas, este demonstrou apenas 10% de atendimento, devido à falta de laudos de estanqueidade e acústica e por falta de definição de durabilidade e manutenibilidade.

Costella (2017) destaca que as partes da ND que tiveram menor taxa de atendimento foram aqueles que possuem menor atenção, tanto dos projetistas, quanto dos fornecedores e construtores, por serem julgados como uma etapa de fácil execução da obra, são exemplos disso, os sistemas de vedações verticais internas e externas, e os sistemas de cobertura, que na maioria das obras não apresentaram qualquer tipo de cálculo ou detalhamentos minuciosos no tocante principalmente à resistência estrutural.

Em suas considerações finais, Costella (2017) conclui que as obras analisadas não estão totalmente de acordo com a norma de desempenho e avalia que os projetistas, fornecedores e os próprios construtores devem adaptar seus serviços para priorizar o desempenho mínimo ao usuário final da edificação.

Ele também destaca que a ND apresenta falhas de concordância e de repetição de critérios e falta de detalhamento em relação às verificações exigidas. Devido a isto, ele julga necessário uma revisão da ND, para que sejam inseridos detalhes quanto aos requisitos e critérios, pois os métodos construtivos que são utilizados atualmente no Brasil e os intervenientes, principalmente os fornecedores, ainda não estão preparados para cumprir com todas as exigências, principalmente por falta de preciosismo das informações.

Outra observação que Costella (2017) faz em suas considerações finais, é que as empresas do ramo da construção civil, incorporadoras ou construtoras, profissionais projetistas e até mesmo os fornecedores, que almejam atender satisfatoriamente à ND, podem utilizar o *check list* elaborado como guia, pois este, pode ser uma ferramenta eficaz para auxiliar os profissionais das empresas a obterem as comprovações necessárias para cada um

dos critérios. Por fim ele ressalta a importância dos profissionais e fornecedores, considerarem a ND como prioridade e não apenas mais uma legislação que pode ser burlada ou simplesmente não cumprida.

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

Esta dissertação foi apresentada no ano de 2017 ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ambiente Construído, pela autora Flávia Maria Ávila dos Santos.

A pesquisa teve como objetivo verificar os impactos da implantação da ND nas empresas de edificações. A metodologia utilizada consistiu na realização de entrevistas com profissionais representantes de empresas do ramo da construção civil, para a aplicação de um questionário em que os entrevistados respondiam perguntas relacionadas aos seguintes temas: Conhecimento acerca da ND, Adesão à ND, Impacto da ND, Processo de projeto e Manutenção de edificações e o Manual de Uso, Operação e Manutenção.

Para a realização das entrevistas, foram escolhidas sete empresas de destacada atuação no mercado da construção civil na região de Juiz de Fora/MG, porém, somente quatro declararam atender à Norma de Desempenho e se mostraram receptivas em participar da pesquisa. Os resultados obtidos pela autora, estão resumidos no Quadro 12, que mostra a análise dos dados obtidos pela aplicação do questionário de acordo com cada tema.

A partir da avaliação das entrevistas realizadas, Santos (2017) traça o cenário atual da aplicação da ND em Juiz de Fora/MG e região. Nesse cenário ela identifica a ausência de conhecimento pleno das empresas acerca da norma que é demonstrado através das diversas lacunas no que diz respeito ao cumprimento total de seus requisitos. Tendo em vista que as empresas atendem parcialmente esses requisitos, estas não podem ser consideradas como plenamente aderidas à ND.

Quadro 12 - Panorama dos estudos de caso.

TEMA	ANÁLISE
Conhecimento acerca da ND	Grande parte das empresas analisadas possui conhecimento da existência da Norma, os profissionais demonstraram ter consciência acerca dos benefícios advindos dos requisitos estabelecidos pela ND, porém, existe uma carência relacionada ao conhecimento do conteúdo da norma, foram indicados pontos focais de lacunas de conhecimento, como os requisitos de segurança no uso e operação e o conforto tátil e antropodinâmico seguidos dos desempenhos térmico e acústico. A autora destaca que existem cartilhas elaboradas por exemplo, pelo CBIC, que são direcionadas à atuação dos profissionais, contendo informações de forma a facilitar a interpretação e a aplicação da ND, porém, faz-se necessária uma mudança na postura das empresas do setor de forma a aplicar o conteúdo disponível em seus exercícios profissionais.
Adesão à Norma de Desempenho	Foi observada uma mudança postural por parte das empresas de edificações voltada à adoção de melhores práticas de desempenho para seus empreendimentos, porém, vale ressaltar que uma amostra do estudo verificado não reflete o atual cenário do setor da construção civil. As empresas afirmaram que o processo de adesão aconteceu de forma natural em seus exercícios empresariais, embora o atendimento seja parcial. O ponto citado como agente facilitador no processo de adesão fora a certificação ISO 9001, que embora não tenha sido obtida pelas empresas agiu de forma a otimizar os processos cotidianos das empresas.
Impacto da Norma de Desempenho	Impactos citados pelas empresas: • Aumento no custo global da edificação devido a maior quantidade de requisitos a serem contemplados em projeto; • Grande impacto no processo de projeto quanto às exigências estabelecidas, bem como a necessidade de maior organização; • Necessidade de alteração organizacional e de gestão • Aumento do preço final de venda do imóvel, o que pode se configurar enquanto um fator impeditivo de adesão a Norma, já que consequentemente os valores de projetos também sofreriam impacto; • Maior responsabilidade técnica e responsabilidade civil do arquiteto e demais profissionais. Benefícios citados pelas empresas: • Melhoria da qualidade dos produtos; • Salvaguarda jurídica tanto do cliente quanto da empresa

	• Esclarecimentos sobre as responsabilidades da empresa e o conhecimento do comportamento da edificação. Dificuldades citadas pelas empresas: • Necessidade de mudança nos processos internos; • Desconhecimento dos profissionais frente a Norma; Aumento dos custos de projetos.
Processo de Projeto	A implementação da ND impulsionou mudanças na rotina de seus escritórios, como a implementação de uma postura colaborativa a contratação de consultoria externa especializada, utilização de modelos de documentos internos voltados à otimização do processo de projeto, bem como do cumprimento dos requisitos da ND e maiores discussões das empresas para com seus contratantes a respeito de soluções de projeto. Porém foi observado que as empresas em estudo não realizam especificações da vida útil já que os clientes não solicitam a informação. Além disso, evidenciou-se que os profissionais desconhecem métodos para a determinação da vida útil de projeto, já que não estão habituados a adicionar tal informação nos documentos de projeto.
Manutenção e Manual de Uso, Operação e Manutenção	No que diz respeito ao Manual de Uso, Operação e Manutenção fora afirmado que embora a responsabilidade pela elaboração deste seja do escritório de projetos, o manual não é feito, pois este, acarretaria em um custo ainda maior de projeto. Este fato só reforça o cenário de pouco conhecimento acerca do conteúdo da ND e suas atribuições, embora as empresas tenham respondido de forma afirmativa.

Fonte: Adaptado de Santos (2017).

A autora sugere que a falta de conhecimento sobre o conteúdo da norma pode indicar uma descrença por parte das empresas do setor, quanto à sua importância e obrigatoriedade. Ela destaca que o cumprimento parcial da norma demonstra um falso cenário, em que as organizações acreditam estar em conformidade com a ND, embora não seja a realidade observada. Porém, apesar de tudo isto, ela identifica um movimento de algumas das empresas consultadas, na tentativa de se enquadrarem gradativamente aos requisitos da Norma. Embora ainda seja suficiente, essa tentativa demonstra um importante passo rumo ao atendimento total dos requisitos da Norma de Desempenho.

Em suas considerações finais, Santos (2017) ressalta a importância da ND para o balizar o setor, uma vez que estabelece requisitos mínimos de desempenho a serem abarcados pelas empresas de edificações, além disso, ela chama a atenção para o fato de que as empresas de grande porte possuem um maior conhecimento acerca da Norma, e que seus

empreendimentos contemplam parcialmente os requisitos apresentados, além de possuírem um processo de projeto mais burocratizado, o que contribui de forma efetiva com a organização dos processos empresariais, mesmo que a Norma não seja atendida em totalidade.

Por fim, Santos (2017) relata a necessidade de um maior investimento e conscientização por parte das empresas e associações do setor da construção civil. Apesar das várias dificuldades técnicas enfrentadas pelas empresas, como a ausência de laboratórios que realizem os ensaios exigidos pela Norma, é necessário primeiramente compreender completamente a importância da ND para o cenário da construção civil brasileira, para então buscar melhores condições e ferramentas para o seu atendimento.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na primeira etapa da pesquisa, ao realizar o estudo do desenvolvimento do conceito de desempenho introduzido na construção civil, o que se observa é que este só começou a ser discutido efetivamente após a segunda guerra mundial. A criação do CIB foi de extrema importância, pois ele esteve à frente de diversas comissões de pesquisa como a Comissão de Trabalho W60 e a Rede Temática PeBBu, que tinham como objetivo promover a troca de informações entre os países e incentivar a aplicação do conceito de desempenho nas construções.

Com o crescimento das pesquisas a respeito deste tema, começam a surgir preocupações com o comportamento das edificações e isso gera uma tendência mundial da criação de normas que estabelecem o desempenho mínimo das edificações pelos países.

No Brasil, em um primeiro momento, este conceito surge como uma resposta à necessidade de uma instituição financeira (BNH), de avaliar o comportamento das edificações por ele financiadas, principalmente daquelas que faziam a utilização de novos produtos e novas técnicas construtivas consideradas inovadoras, que devido à carência de normas que especificassem limites mínimos de qualidade, resolveu investir em pesquisas para o desenvolvimento de instrumentos que permitissem essa avaliação.

Este processo continuou através da CAIXA, que assume o papel de principal órgão financiador de habitações que antes era ocupado pelo BNH, através do financiamento de novas pesquisas e projetos que produziram a síntese destas pesquisas. É somente no ano de 2004, que seguindo a tendência mundial, é estabelecida uma comissão para o desenvolvimento da Norma de Desempenho.

Na segunda etapa da pesquisa, ao fazer uma análise dos estudos selecionados, constatou-se que a maioria deles corroboram com a afirmação de que a aplicação da ND traz benefícios para as empresas, usuários e o setor como um todo. Entre os benefícios que foram identificados e estão atrelados a seu atendimento, destacam-se:

- O conhecimento do comportamento da edificação e suas partes, que tem como consequência a melhoria da qualidade das edificações como um todo;
- O esclarecimento das responsabilidades das construtoras/incorporadoras, fabricantes, projetistas e usuários, que proporciona um aumento da segurança jurídica para o caso de ocorrerem problemas com a edificação, ou esta apresentar

desempenho abaixo do que especifica a ND, e cria um ambiente que estimula a comunicação, o trabalho colaborativo e a visão sistêmica dos envolvidos;

- A definição de critérios de desempenho claros, que amparam as empresas e usuários no caso de fazerem reclamações, e garante uma concorrência mais leal;
- O estímulo à utilização de novas técnicas de elaboração de projetos e de novos métodos construtivos, o que impõe no setor uma cultura voltada para o desempenho da edificação, com o foco na pesquisa, na utilização de novas tecnologias.

A complexidade do atendimento integral à ND também é confirmada pela maioria dos estudos, como constatado por Souza (2016), a ela apresenta 155 critérios de avaliação, e entre estes, 26 estabelecem níveis de atendimento. Este grande número de critérios traz à tona a necessidade da realização de processos e utilização de novos métodos e materiais que não eram utilizados anteriormente à Norma e, com isto, surgem também dificuldades relacionadas a esta nova realidade.

Como pode se observar na pesquisa realizada pela CBIC em 2016 mostrada no tópico 4.8, 27% dos participantes daquela pesquisa consideram impossível atender à ND integralmente, o que é uma quantidade considerável se analisarmos em uma escala nacional. Segundo Costella (2017) a Norma apresenta problemas que podem provocar problemas de interpretação e desestimular sua utilização, como falhas de concordância, repetição de critérios e falta de detalhamento em relação às verificações exigidas.

O que se observa é que as principais dificuldades encontradas para a efetiva implementação na Norma estão relacionadas à:

- Falta de informações disponíveis sobre os materiais e componentes, ocasionado diversas vezes pela falta de conhecimento à cerca do desempenho do produto pelos próprios fornecedores;
- Carência de infraestrutura laboratorial para realização de ensaios comprobatórios previstos pela Norma. A CBIC divulgou em seu “Guia Orientativo”, explanado no tópico 4.2 desta pesquisa, uma lista que apresenta 25 Instituições espalhadas pelo Brasil aptas à realização destes ensaios, porém esta é uma das dificuldades mais citadas pelos estudos;
- Desconhecimento dos projetistas sobre a Norma ou conhecimento parcial de seu conteúdo, que é refletido pelo atendimento parcial de seus requisitos, como pode

ser observado nos estudos de caso realizados por Costella (2017) e Santos (2017).

No que diz respeito aos impactos que a implantação da ND provoca, o que se observa é que eles são muitos e abrangem desde o processo de projeto até o usuário final da edificação, visto que a Norma proporciona a melhoria da qualidade do produto final, porém, distribui mais responsabilidades entre os atores do setor da construção civil, principalmente aos projetistas. Os principais impactos observados na avaliação dos estudos são:

- O aumento do preço final da edificação, devido ao aumento dos custos de projetos, que agora necessitam de um tempo maior para a sua elaboração, a fim de definir soluções que atendam aos critérios da Norma e, também aos custos com a realização ensaios. Alguns estudos apontam ainda, que a uma parte dos construtores consideram que a aplicação da ND em edificações de interesse social, como as que fazem parte do programa Minha Casa Minha Vida (MCMV) não é possível, devido a esse aumento de custos, pois estes diminuem a competitividade no mercado.
- A Necessidade de adaptação dos procedimentos internos, o que inclui desde a criação de métodos e ferramentas de controle do sistema de gestão de qualidade, até a mudança de elementos construtivos utilizados, para isto, pode se fazer necessário a contratação de uma consultoria para auxiliar este processo, porém foi relatado por alguns estudos a carência de profissionais que realizem este trabalho.
- A ND reforça a necessidade de considerar as normas técnicas na elaboração de projetos, pois ela está conectada a uma série de outras normas, e isto implica em uma mudança no processo de projeto, pois este deverá ser realizado de forma integrada, garantindo a compatibilidade entre os projetos da obra, e deve também apresentar novas informações, como características de desempenho e a VUP da edificação. Alguns dos estudos apontam que a determinação da VUP é muitas vezes negligenciada pelos projetistas, por considerarem desnecessária ou pela falta de conhecimento de como fazê-lo;

- O Manual de Uso, Operação e Manutenção melhora a informação dos usuários, promovendo a incorporação da cultura de que uma edificação necessita de manutenções preventivas e corretivas.

Ao analisarmos os estudos mais recentes e compará-los com o cenário apresentado na pesquisa de Borges (2008), que mostra de sua perspectiva o caminho para que a ND seja efetivamente atendida, o que se observa é que o setor da construção civil tem caminhado bem nesta direção, porém, ainda existem muitas restrições e impasses que atrapalham o desenvolvimento dessa trajetória.

Como afirma Santos (2017), as empresas de grande porte são as que apresentam um maior conhecimento a respeito da ND e seus empreendimentos são os que mais contemplam os requisitos por ela estabelecidos, ainda que seja de maneira parcial.

Para que a Norma seja cada vez mais aceita e implementada, é necessário que haja uma grande conscientização do setor, entendendo sua importância e os benefícios que esta proporciona e a criação de um ambiente favorável, através de ações como as que foram propostas pela CBIC (2016), são elas:

- Disponibilização de informações técnicas;
- Intensificação de treinamento e capacitação;
- Incentivo e uniformização de comprovações de desempenho;
- Melhoria da rede de laboratórios;
- Qualificação e disponibilidade de projetistas e consultorias especializadas;
- Revisão, atualização e criação de regimentos legais e normativos;
- Uso do poder de compra e contratações para promoção da Norma de Desempenho;
- Discussão sobre responsabilidades e aspectos jurídicos;
- Fomento à Pesquisa;
- Divulgação ao mercado consumidor.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que se pode concluir com esta pesquisa, é que a Norma de desempenho, nasceu da iniciativa de instituições financeiras, e não do setor da construção civil. Sua implantação não tem ocorrido de maneira fácil, havendo muitas divergências de opiniões sobre ela, entres os atores do setor, sendo que uma boa parcela destes não acredita que ela possa ser atendida integralmente.

A análise dos estudos selecionados, possibilitou a percepção dos principais benefícios, dificuldades e impactos que a implantação da Norma proporciona ao setor, assim como possibilitou a síntese de algumas sugestões de medidas propostas pelos autores, para facilitar a adaptação das empresas e do próprio setor para o melhor atendimento da Norma.

Para que a Norma de desempenho seja amplamente utilizada no Brasil, é necessário que as empresas e associações participantes do setor da construção civil, passem por um processo de conscientização e que antes de buscarem melhores condições e ferramentas que auxiliem o cumprimento das exigências da norma, busquem o entendimento da importância desta.

Além disso, é de fundamental importância, que o setor passe a trabalhar de maneira articulada, com instituições e órgãos que possam auxiliar na criação de estratégias e definições de metas, afim de que as dificuldades encontradas atualmente sejam sanadas.

Como sugestão para trabalhos futuros, seria interessante estudar quais as medidas que as empresas da cidade de Mossoró – RN vem tomando para conseguir atender a Norma de Desempenho, e quais os obstáculos que estas encontram para fazê-lo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575 - Partes 1-6: Desempenho de Edifícios Habitacionais**. Rio de Janeiro, 2013.

BORGES, Carlos Alberto de Moraes. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil**. 2008. 263 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-25092008-094741/pt-br.php>>. Acesso em: 30 maio 2019.

BRITO, Gisele Ferreira; CHOI, Vania Picanço; ALMEIDA, Andreia de. **Manual ABNT: regras gerais de estilo e formatação de trabalhos acadêmicos**. 4. ed. São Paulo: Biblioteca Paulo Ernesto Tolle, 2014. 101 p. Disponível em: <http://biblioteca.fecap.br/wp-content/uploads/2016/03/Manual-ABNT_-regras-gerais-de-estilo-e-formata%C3%A7%C3%A3o-de-trabalhos-acad%C3%AAmicos.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2019.

CASTRO, Maria Luiza Almeida Cunha de; LOURA, Rejane Magiag. Requisitos e critérios para projetos habitacionais: em busca de um desempenho ampliado. **Paranoá** 19, v. 19, 2018. Disponível em: < <http://periodicos.unb.br/index.php/paranoa/article/view/11804>>. Acesso em: 15 de maio de 2019.

CORDOVIL, Luiz Augusto Berger Lopes. **Estudo da ABNT NBR 15575 – “Edificações habitacionais – Desempenho” e possíveis impactos no setor da construção civil na cidade do Rio de Janeiro**. 2013. 77 f. Projeto de Graduação apresentado ao curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro. Disponível em < <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10006528.pdf> >. Acesso em: 05 jun. 2019.

COSTELLA, Marcelo Fabiano et al. Avaliação da aplicação da norma de desempenho: estudo de caso em cinco empreendimentos. **Revista de Engenharia Civil IMED**, Passo Fundo, v. 4, n. 2, p. 55-74, dez. 2017. ISSN 2358-6508. Disponível em: <<https://seer.imed.edu.br/index.php/revistaec/article/view/2256/1388>>. Acesso em: 15 de maio de 2019.

Desempenho de edificações habitacionais: Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013. **Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC**. Fortaleza: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.308p.

Dúvidas sobre a norma de desempenho: especialistas respondem às principais dúvidas e elencam requisitos de suportes para elaboração de projetos /coordenadores: José Carlos Martins, Dionyzio Klaydianos, José Maria Soares, Raquel Riberio; autores Adriana Camargo de Brito... et al. – Brasília: **Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC**, 2015. GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

KERN, A. P.; SILVA, A.; KAZMIERCZAK, C. S. O processo de implantação de normas de desempenho na construção: um comparativo entre a Espanha (CTE) e Brasil (NBR 15575/2013). **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 89-101, jan. / jun. 2014. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8654031>>. Acesso em: 15 de maio de 2019.

Norma de Desempenho: Panorama atual e desafios futuros. **Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC**. Brasília, abril de 2016. 10p.

OKAMOTO, Patricia Seiko. **Os impactos da Norma brasileira de Desempenho sobre o processo de projeto de edificações residenciais**. 2015. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciências, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-19072016-083350/pt-br.php>>. Acesso em: 05 jun. 2019.
p. 89-101, jan./jun. 2014. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v9i1.89989>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

POSSAN, Edna; DEMOLINER, Carlos Alberto. Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: Abordagem geral. **Técno-Científica**, Paraná, v. 1, p. 1-14, out. 2013. Disponível em: < <https://www.researchgate.net/publication/284712843>>. Acesso em: 15 de maio de 2019.

SANTOS, Flávia Maria Ávila dos. **Impactos da aplicação da ABNT NBR 15.575/2013 nas empresas de edificações**. 2017. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ambiente Construído, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/5394>>. Acesso em: 30 maio 2019.

SOUZA, Jonas Leonardo Pessanha de. **Desafios na implantação do nível superior da Norma de Desempenho em edificação residencial em Novo Hamburgo/RS**. 2016. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia Civil, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2016. Disponível em: <<http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/5993>>. Acesso em: 05 jun. 2019.