



**CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS - UNICHRISTUS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

FERNANDA SILVA MOREIRA

**ABNT NBR 15.575/2013: UM ESTUDO SOBRE OS IMPACTOS DA NORMA DE
DESEMPENHO NA CADEIA PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

FORTALEZA

2020

FERNANDA SILVA MOREIRA

ABNT NBR 15.575/2013: UM ESTUDO SOBRE OS IMPACTOS DA NORMA DE
DESEMPENHO NA CADEIA PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Christus como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Ms. Rafaela Fujita Lima.

FORTALEZA
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Centro Universitário Christus - Unichristus
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do
Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M835a Moreira, Fernanda.
 ABNT NBR 15.575/2013 : UM ESTUDO SOBRE OS
 IMPACTOS DA NORMA DE DESEMPENHO NA CADEIA
 PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL / Fernanda Moreira. -
 2020.
 86 f. : il. color.

 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro
 Universitário Christus - Unichristus, Curso de Engenharia Civil,
 Fortaleza, 2020.
 Orientação: Profa. Ma. Rafaela Fujita Lima.

 1. Agentes construtivos. 2. Habitação de Interesse Social
 (HIS). 3. Requisitos de desempenho. 4. Indústria da Construção
 Civil (ICC). I. Título.

FERNANDA SILVA MOREIRA

**ABNT NBR 15.575/2013: UM ESTUDO SOBRE OS IMPACTOS DA NORMA DE
DESEMPENHO NA CADEIA PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do Curso de Engenharia Civil do
Centro Universitário Christus, como parte
integrante dos requisitos para obtenção do
grau de bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Sistemas Construtivos
e Materiais.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Rafaela Fujita Lima (Orientador)
Centro Universitário Christus

Prof. Me. Domingos Sávio Viana de Sousa
Centro Universitário Christus

Profa. Me. Tatiana Soares de Oliveira
Centro Universitário Christus

*“Nobody said it was easy
No one ever said
It would be this hard”*

Coldplay - The Scientist

AGRADECIMENTOS

Início estes agradecimentos dedicando todo meu esforço ao longo desses anos de graduação aos meus avós maternos, Antônio Ribeiro Silva e Raimunda Edisse Silveira Silva, que mesmo sem nunca terem tido a oportunidade de estudar, sempre valorizaram o esforço de todos os netos em perseguir os estudos. Por isso, por todo o carinho que tive deles durante a infância e por todas as ligações para saber como se eu e meus irmãos estávamos bem, dedico esse trabalho a eles.

Ademais, não poderia findar essa jornada sem agradecer a minha mãe, Edigleuma Silva Moreira, que não mediu esforços para que eu conquistasse meu sonho, dedicando parte de sua vida a minha formação e da minha irmã, abrindo mão de muitas coisas para que conseguíssemos terminar essa trajetória e que me apoiou quando eu desejei ver o mundo. Por isso e por todas as outras coisas que não cabem neste pedaço de papel, a ela também dedico minha jornada.

Agradeço, ainda, a minha irmã, Juliana Moreira, por estar ao meu lado em toda essa jornada. Pelas caronas ao longo dos anos, por me buscar na faculdade tarde da noite, por ser alguém que eu sempre pude discutir sobre meus trabalhos, reclamar sobre a faculdade e por sempre estar lá quando eu precisasse, não importando o motivo, também dedico esta monografia a ela.

Ao Iveltyma Roosemalen, por todas as piadinhas quando eu mais precisei descontrair e por sempre escutar quando eu ficava nervosa por algum motivo, agradeço por estar ao meu lado em parte desta jornada.

À minha orientadora Rafaela Fujita Lima, que além de ser um exemplo de profissional, também é um modelo de pessoa porque nunca conheci alguém tão bondosa e com um coração tão puro quanto o dela. Obrigada por todas as trocas de ideias e pelo ensinamentos nas mais diversas áreas da engenharia e por me inspirar a ser uma pessoa melhor.

Aos meus amigos que estiveram comigo ao longo destes anos, em especial a Taynah Lima, Nayara Gurjão e Ana Carolina Magalhães. Poder conversar e reclamar com vocês deixou essa caminhada mais leve.

Por fim, gostaria de agradecer a minha banca, pela disposição em avaliar meu trabalho e pelas sugestões feitas.

RESUMO

A ABNT NBR 15.575/2013 – Edificações Habitacionais – Desempenho foi concebida em meio ao programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV) e teve como fim o estabelecimento de requisitos e critérios mínimos que todas as edificações habitacionais devem seguir. Dividida em seis partes, essa normativa representou um importante marco regulatório à Indústria da Construção Civil (ICC), pois atua como balizadora entre os mais diversos sistemas construtivos, fitando um produto de maior qualidade, desde à fase de projeto à sua utilização pelo usuário final. Dada sua importância ao setor, a homologação dessa norma apresentou implicações a todos os agentes construtivos, apresentando exigências que antes não eram feitas, como garantir o desempenho acústico mínimo de esquadrias e da unidade habitacional como um todo. Tal fato representou um desafio aos diferentes elos da cadeia produtiva, que deveriam agora alinhar seus processos produtivos a uma nova norma, além de estarem sujeitos a ônus legais caso não a cumpram. Assim, o presente estudo teve como objetivo principal analisar, por meio de um estudo de caso múltiplo, como os agentes construtivos de Fortaleza-CE têm se adequado as incumbências da norma de desempenho. Para tal, desenvolveu-se um estudo de caso múltiplo, com 7 construtoras, das quais 4 atuavam em construções HIS e 3 que atuavam em obras de incorporação particular. Além disso, entrevistou-se 3 responsáveis, no Nordeste, pela revisão do texto da norma de desempenho, 2 empresas prestadoras de serviços laboratoriais e 3 projetistas. Assim, foi possível identificar que passos significativos foram dados para o entendimento e cumprimento da norma de desempenho e representam uma grande mudança a ICC, culminando em produtos de maiores qualidades. Nesse contexto, foi notório que as empresas construtoras apresentam grandes dificuldades em conciliar os custos advindo das exigências da normativa com a realidade que demanda a constante redução de custos. Ademais, identificou-se que o projetista, em especial os arquitetos, foram os agentes que ainda estão mais aquém do cumprimento da norma, dada o nível de detalhamento exigido. Por fim, tendo em vista que o Brasil é um país de dimensões continentais e multiculturais, os resultados aqui apresentados restringem-se a realidade Fortaleza/CE.

Palavra-chave: Agentes construtivos. Habitação de Interesse Social (HIS). Requisitos de desempenho. Indústria da Construção Civil (ICC).

ABSTRACT

ABNT NBR 15.575 / 2013 - Residential Buildings - The performance was conceived in the middle of the Minha Casa, Minha Vida (MCMV) program and had the purpose of establishing requirements and allowed the use of all subsequent housing editions. Divided into six parts, this regulation represents an important regulatory framework for the Civil Construction Industry (ICC), as it acts as a beacon between the most diverse construction systems, fitting into a higher quality product, from the design phase to its use by final user . Given its importance in the sector, an approval of this standard shows the implications of all construction agents, displays the captures that were not previously used, how to guarantee the minimum acoustic performance of frames and the housing unit as a whole. This represents a challenge for different links in the production chain, which now align their production processes to a new standard, in addition to being subject to a legal burden if not met. Thus, the present study had as main objective to analyze, through a multiple case study, how the constructive agents of Fortaleza-CE, which are adequate as incumbencies of the performance norm. To this end, it developed a multiple case study, with 7 builders, of which 4 work on HIS constructions and 3 who work on development works in particular. In addition, it interviewed 3 employees in the Northeast, for reviewing the text of the performance standard, 2 companies providing laboratory services and 3 designers. Thus, it was possible to identify which steps were taken to understand and comply with the performance standard and represent a major change in the ICC, culminating in higher quality products. In this context, it was reported that construction companies have great difficulties in reconciling costs, arising from regulatory requirements with a reality that requires a constant reduction in costs. In addition, it was identified who the designer is, especially the architects, the agents who are still more heated with the compliance with the standard, data or level of detail required. Finally, it is important to note that Brazil is a country of continental and multicultural dimensions, the results presented here are restricted to the reality of Fortaleza / CE.

Keywords: Constructive agents. Social Interest Housing (SIH). Performance requirements. Construction Industry (CI).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Influência da manutenção na VU da Edificação	18
Figura 2 – Disciplinas da Norma de Desempenho	20
Figura 3 – Partes da Norma referentes aos sistemas da edificação	20
Figura 4 - Evolução da aplicação do método construtivo paredes de concreto nos empreendimentos MRV (%)	22
Figura 5 – Relação x Responsabilidade	26
Figura 6 – Evolução do Conceito de Desempenho das Edificações na Europa	28
Figura 7 – Diagrama Normativo do Concreto	29
Figura 8 – Relação entre os agentes construtivos.....	31
Figura 9 – Grau de atendimento aos requisitos da norma de desempenho	33
Figura 10 – Tipologia da pesquisa	37
Figura 11 – Análise de conteúdo: abordagem utilizada.....	37
Figura 12 – Delineamento da pesquisa.....	38
Figura 13 – Visão geral do roteiro de entrevista	39
Figura 14 – Evolução do tema de pesquisa	40
Figura 15 – Caracterização do roteiro de entrevistas: incorporador/construtor	41
Figura 16 – Caracterização do roteiro de entrevistas: projetista/laboratorista	41
Figura 17 – Caracterização do roteiro de entrevistas: revisores da norma de desempenho.....	42
Figura 18 – Agentes construtivos entrevistados	43
Figura 19 – Estruturação dos resultados obtidos	43
Figura 20 – Processo de Implementação da Norma de Desempenho	46
Figura 21 – Grau de Importância da Aferido a Norma de Desempenho.....	48
Figura 22 – Grau de Importância da Aferido as Diretrizes da Norma de Desempenho	49
Figura 23 – Exemplo de aprovação de uma TCI pela CEF	50
Figura 24 – Fluxo de revisão de uma norma técnica.....	57
Figura 25 – Visão Geral Vantagens e Desvantagens da Norma de Desempenho em Cada Agente Construtivo	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Grau de Importância aferido à norma de desempenho	47
Tabela 2 – Grau de Atendimento aferido as disciplinas da norma de desempenho	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - TCI e o desempenho frente a NBR 15.575 (ABNT, 2013).....	23
Quadro 2 – Diretiva Europeia x Disciplinas e Diretrizes da Norma de Desempenho	29
Quadro 3 – Processo de Implantação: CTE x Norma de Desempenho	31
Quadro 4 – Pontos de Revisão da Norma de Desempenho.....	35
Quadro 5 – Caracterização dos Agentes Construtivos Estudados	44
Quadro 6 – Utilização de Paredes de Concreto: Vantagens x Desvantagens.....	53
Quadro 7 – Resumo das principais dificuldades identificadas ao longo dos anos...	55

LISTA DE ABREVIações

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAU	Concelho de Arquitetura e Urbanismo
CB	Comissão Brasileira
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CEF	Caixa Econômica Federal
COMAT	Comissão de Materiais, Tecnologia, Qualidade e Produtividade
CTC	Controle Tecnológico de Concreto
CTE	Código Técnico das Edificações
DATec	Documentos de Avaliação Técnica
DEECC	Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil
DF	Distrito Federal
FiNEP	Financiadora de Estudos e Projetos
GANT	Grupo de Acompanhamento de Normas Técnicas
HIS	Habitação de Interesse Social
ICC	Indústria da Construção Civil
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ISO	International Organization for Standardization
MCMV	Minha Casa, Minha Vida
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
PIB	Produto Interno Bruto
SiNAT	Sistema Nacional de Avaliação Técnica
SINDUSCON	Sindicato das Construtoras
SVVEI	Sistema de Vedação Vertical Externa e Interna
TCI	Tecnologia Construtivas Inovadoras
UFC	Universidade Federal do Ceará
VU	Vida Útil
VUP	Vida Útil de Projeto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	Conceito de Desempenho.....	16
2.2	Norma de Desempenho: Visão Geral.....	19
2.3	Desempenho de Edificações Habitacionais em Outros Países	28
2.4	Norma de Desempenho: Principais Dificuldades de Implantação no Brasil	32
3	METODOLOGIA.....	37
3.1	Delineamento da Pesquisa.....	38
3.2	Visão Geral dos Entrevistados	40
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	43
4.1	Compreensão da Norma de Desempenho.....	45
4.2	Identificação das Principais Diferenças	52
4.3	Evolução da Norma de Desempenho.....	55
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
	REFERÊNCIAS.....	66
	APÊNDICE A - Roteiro de entrevista: construtoras/incorporadoras	72
	APÊNDICE B - Roteiro de entrevista: laboratoristas.....	79
	APÊNDICE C - Roteiro de entrevista: projetistas	81
	APÊNDICE D - Roteiro de entrevista: revisores da norma	83

1 INTRODUÇÃO

A Indústria da Construção Civil (ICC) desempenha um importante papel na economia brasileira, apresentando participações expressivas no Produto Interno Bruto (PIB) do país, além de ser responsável por empregar um grande contingente da população ocupada (CBIC, 2019). Contudo, a baixa qualidade do produto final, o uso de mão de obra pouco qualificada, aliados ao grande déficit habitacional¹, são características que marcam profundamente esse macrossetor, ao passo que ditam seu atual cenário de desenvolvimento (MOREIRA, LIMA, CÂNDIDO, 2018; FANTONI, CASSILHA, IAROZINSKI NETO, 2016).

Nesse contexto, o conceito de desempenho das edificações habitacionais surgiu da necessidade de reverter o constante aumento de construções executadas sem o cumprimento de normas técnicas, decorrentes do significativo crescimento do déficit habitacional na década de 1980, como pontuado por Souza, Kern e Tutikian (2018), revelando a necessidade de estabelecer critérios para uma construção com maior qualidade e segurança ao usuário final.

Assim, surge um novo nicho de mercado, as Habitações de Interesse Social (HIS), cuja alta demanda levou as empresas a investirem em sistemas construtivos inovadores que precisavam de comprovação de sua qualidade, como os sistemas de Casas OLE e Paredes de Concreto.

Ante a necessidade de ratificar a qualidade desses novos sistemas construtivos, em função da baixa qualidade do produto final (MOREIRA, LIMA, CÂNDIDO, 2018), surge a NBR 15.575 – Edificações Habitacionais – Desempenho, representando um importante marco para a melhoria na ICC, pois estabelece requisitos e critérios, tomando como base às exigências dos usuários, que a edificação deve atingir durante o uso, atuando como balizadora para uma construção com maior qualidade desde a fase de projeto à fase de uso (ABNT, 2013).

Dividida em seis partes, as quais visam contemplar todos os sistemas da edificação, a normativa ainda é um ponto de forte discussão nesse macrossetor,

¹ O conceito de déficit habitacional utilizado está ligado diretamente às deficiências do estoque de moradias. Engloba aquelas sem condições de serem habitadas em razão da precariedade das construções ou do desgaste da estrutura física e que por isso devem ser repostas. Fonte: (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). Déficit habitacional no Brasil 2013-2014. Fundação João Pinheiro: Belo Horizonte, 2016, p. 18. Disponível em: <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/informativos-ceieventuais/634-deficit-habitacional-06-09-2016/file>. Acesso em: 03 dez. 2019.)

pois sua elevada complexidade, e a clara atribuição de responsabilidades a todos os elos da cadeia produtiva, tornam sua implementação uma árdua tarefa (MOREIRA, LIMA, CÂNDIDO, 2018).

Visando reverter tal problema, diversos manuais foram elaborados por diferentes instituições como o fito de disseminar as exigências da norma (INOVACON-CE, 2016; CAU, 201-; CBIC, 2013; PROACÚSTICA, 2013; SINDUSCON-DF, 201-). Entretanto, observa-se que ainda existe uma grande dificuldade das empresas desse setor em adequarem-se às exigências da normativa, principalmente porque as incumbências impostas pela norma de desempenho tendem, em geral, a onerar o processo construtivo, conforme relatado por Moreira *et al.* (2019).

É importante ressaltar que o cumprimento integral da normativa é imperativo, já que apresenta força de lei ante o Código Civil (BRASIL, 2002), estando as empresas que não a atenderem sujeitas a ônus legais.

Todavia, apenas as empresas que constroem HIS são obrigatoriamente auditadas por outras instituições, notadamente a Caixa Econômica Federal (CEF) em função do programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV) - o qual foi palco para o desenvolvimento da norma em estudo -.

Já para as obras residenciais que não são HIS, fica a cargo do usuário final o papel de fiscalizar o atendimento à norma, sendo incumbido de exigir das empresas construtoras a comprovação do cumprimento da normativa.

Vale salientar que o papel do usuário final vai muito além disso, sendo ele o responsável pela correta manutenção da edificação, visando preservar sua Vida Útil (VU), seja em HIS ou não (OKAMOTO, 2015), revelando a necessidade de um diálogo entre construtoras e utentes, fitando a conscientização e correta instrução quanto aos cuidados necessários à edificação.

Todas as dificuldades já expostas para a implementação da norma, aliados as limitações de outras normas técnicas citadas pela NBR 15.575 (ABNT, 2013), levaram a revisão da mesma, fato que comprova a complexidade de sua implementação na ICC, já que antes dos 5 anos² seu texto já passa por alterações.

² Uma Norma Brasileira deve ser revista, pelo menos, a cada 5 anos após sua homologação; vencido este período a ABNT deve encaminhá-la para Análise Sistemática. Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Elaboração de Normas Técnicas IA 07.20.02*. jan. 2014. Acessado em: 03 dez. 2019. Disponível em: <inmetro.gov.br/qualidade/pdf/Elaboracao_de_Norma_Brasileira.pdf>.

Desse modo, questiona-se: como os agentes construtivos, em especial as construtoras, têm se adaptado as exigências da norma de desempenho?

Assim, o presente estudo apresenta como objetivo geral analisar, por meio de um estudo de caso múltiplo, como os agentes construtivos de Fortaleza- CE têm se adequando as incumbências da norma de desempenho.

Para tal, desenvolveu-se um estudo de caso múltiplo (YIN, 2015), com 7 construtoras, das quais 4 atuavam em construções HIS e 3 que atuavam em obras de incorporação particular. Além disso, entrevistou-se 3 responsáveis, no Nordeste, pela revisão do texto da norma de desempenho, 2 empresas prestadoras de serviços laboratoriais e 3 projetistas. Com isso, fitou-se os seguintes objetivos específicos:

a. Desenvolver um comparativo, quanto ao processo de implementação da norma de desempenho, entre empresas construtoras que atuam em HIS e das construtoras que não atuam nesse ramo, bem como traçar um paralelo entre as empresas desse setor, de modo geral;

b. Identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos agentes construtivos, com enfoque no construtor, ao implementar a norma de desempenho;

c. Identificar mudanças em práticas construtivas influenciadas pela normativa.

d. Analisar a evolução na implementação da norma de desempenho na cadeia produtiva do estado do Ceará.

É importante salientar que a limitação do estudo está vinculada à sua própria natureza, não se pretendendo generalizações estatísticas.

Assim, dividiu-se o trabalho em 5 seções sendo a primeira esta introdução. No tópico dois é apresentado o embasamento teórico do presente estudo, seccionado em quatro subtópicos: *(i)* conceito de desempenho; *(ii)* visão geral da ABNT NBR 15.575/2013; *(iii)* dificuldades de implementação da norma de desempenho no Brasil; e *(iv)* desempenho das edificações habitacionais em outros países. Na seção três é apresentada a metodologia do estudo, expondo o roteiro de entrevista utilizado e método utilizado para análise de dados. No quarto tópico são discutidos os resultados obtidos, seguido das considerações finais, o qual compreende o quinto capítulo do presente estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo apresenta o embasamento teórico para o estudo, visando apresentar ao leitor o contexto geral da norma de desempenho no Brasil, dissertando sobre as dificuldades encontradas em todo o país, ao passo que busca mostrar o posicionamento de outros países acerca do desempenho de edificações habitacionais.

Para tal, é necessário a compreensão do conceito de desempenho, haja visto que este é a base para o desenvolvimento da NBR 15.575 (ABNT, 2013), sendo, portanto, o primeiro subtópico deste capítulo, seguido pela apresentação da norma de desempenho, pontuando suas principais características e implicações.

Por fim, expõe-se uma visão holística sobre a implementação da normativa no Brasil, apresentando as principais dificuldades registradas na literatura, sendo apresentado na sequência o desempenho das edificações em outros países.

A divisão desse capítulo assim foi pensada para que o leitor compreenda a norma por si só, viabilizando uma visão ampla da normativa e do conceito de desempenho nos cenários que serão apresentados.

2.1 Conceito de Desempenho

O conceito de desempenho das edificações, apesar de ser uma temática relativamente nova no Brasil, é um termo que vem sendo cunhado desde meados da década de 1960, conforme pontuado por Okamoto (2015), tendo como foco a satisfação das necessidades do cliente final.

A ISO 6241 (1984) foi o primeiro registro normativo para mensurar o desempenho das edificações, sendo base para estruturação da norma (ABNT, 2013) estudada no presente trabalho.

A NBR 15.575-1 (ABNT, 2013, p.6) define desempenho como “comportamento em uso de uma edificação e seus sistemas”, baseando-se em conceitos negligenciados por outras normas, como “[...] a durabilidade dos sistemas, a manutenibilidade da edificação e o conforto tátil e antropodinâmico do usuário” (ABNT, 2013, p. xi).

Tal definição dita uma importante característica da normativa: ao pautar a mensuração do nível de desempenho nas exigências do usuário final, ela prevê o

resultado que deve ser atingindo, não sendo seu foco a descrição de como os sistemas serão construídos (ABNT, 2013).

Assim, diferente das demais normas, a NBR 15.575 (ABNT, 2013) não é uma norma prescritiva, fato que explica, parcialmente, a dificuldade por parte da ICC em implementá-la integralmente (MOREIRA *et al.*, 2019).

Lanzinha (2013) aponta que o conceito de desempenho possui forte relação com o surgimento de patologias nas edificações, defendendo a necessidade de estudos aprofundados para entendê-las, além de preconizar que a reabilitação de estruturas degradadas seja baseada em práticas sustentáveis, tanto na arquitetura quanto na engenharia, visando preservar o ambiente em torno da edificação.

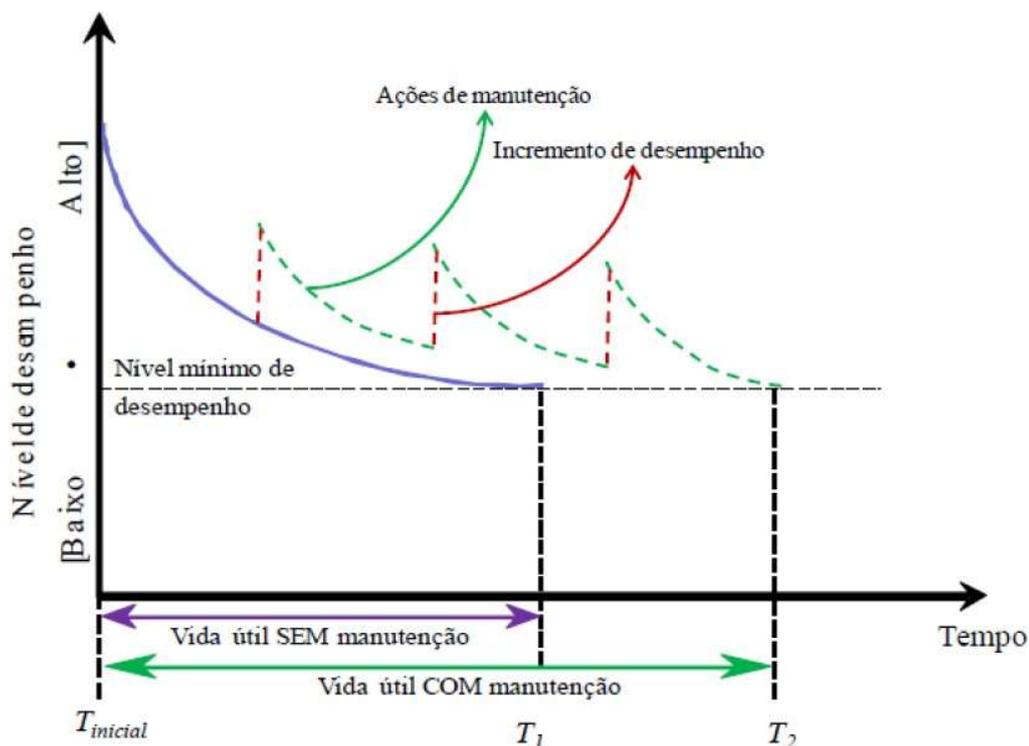
Nesse contexto, Possan e Domoliner (2013) afirmam que:

A degradação prematura das edificações ou suas partes, e a consequente redução de desempenho, é um problema frequente em todo o mundo. Esta deterioração ocorre devido, sobretudo, ao envelhecimento precoce das mesmas, o qual geralmente é desencadeado pela baixa qualidade dos materiais de construção empregados, por problemas de projeto e execução e falta de manutenção (POSSAN. DEMOLINER, 2013, p. 2).

A norma de desempenho menciona em seu texto que para uma edificação atingir a Vida Útil (VU) mínima de 50 anos, a qual é definida pela NBR 15.575-1 (ABNT, 2013, p. 10) como o “[...] o período de tempo para o qual o sistema ou suas parte foi projetado e construído [...]”, é necessário a correta manutenção por parte do usuário final, chamando atenção que agora o utente também é responsável pelo desempenho da edificação.

Visando destacar a importância da manutenção ao desempenho da edificação, a Figura 1 expõe os impactos dessa ação na VU dos sistemas.

Figura 1 – Influência da manutenção na VU da Edificação



Fonte: Possan e Demolier (2013).

É importante destacar que, dada a heterogeneidade do ambiente que a obra está inserida, ela se encontra sujeita a diversos agentes agressivos, tornando-se, por tanto, uma árdua tarefa estimar a VU da edificação e seus sistemas.

Tal dificuldade é reconhecida pela própria norma de desempenho, a qual destaca em seu texto: “o tempo de VU pode ou não ser atingido em função da eficiência e registro das manutenções, de alterações no entorno da obra, fatores climáticos, etc.” (ABNT, 2013, p. 10).

Nesse contexto, é importante destacar outro termo mencionado pela NBR 15.575 (ABNT, 2013): a Vida Útil de Projeto (VUP); a qual é definida como:

Período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos [...], considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento do momento do projeto e supondo o atendimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção [...] (ABNT, 2013, p. 10).

Assim, é fundamental que o leitor compreenda que o desempenho da edificação é a resultante das ações conjuntas de fornecedores, projetistas, construtores, incorporadores e usuários, sendo de suma importância a conversa entre todos os elos da cadeia construtiva, visando o atendimento as disposições da normativa.

2.2 Norma de Desempenho: visão geral

A ABNT NBR 15.575:2013 funciona em torno do conceito de desempenho da edificação que pode ser compreendido como o comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas, podendo variar de um local para outro e de um ocupante para outro, sendo função das condições de exposição (ABNT, 2013).

Como o desempenho é variável, a norma reúne um conjunto de requisitos e critérios estabelecidos exclusivamente para edificações habitacionais e seus sistemas, com base em requisitos do usuário, independentemente da sua forma ou dos materiais constituintes (ABNT, 2013).

Os requisitos de desempenho da norma são condições que expressam qualitativamente os atributos que a edificação habitacional e seus sistemas devem possuir, ao passo que os critérios são especificações quantitativas dos requisitos de desempenho (CBIC, 2016), os quais podem ser atestados por meio de cálculo, simulação ou ensaios (ABNT, 2013).

Os principais estudos sobre o desempenho em edificações habitacionais datam de 2010 e foram incentivados pela CEF e pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) (CAU, 201-). Assim, as primeiras versões da norma em estudo foram desenvolvidas no âmbito do programa MCMV e, atualmente, em sua quarta edição, abrange todos os tipos de edificações habitacionais (ABNT, 2013).

A Norma de Desempenho compreende seis grandes áreas e envolve todos os complexos produtivos da cadeia da construção (OTERO; SPOSTO, 2014). Tendo por base diretrizes de Segurança, Habitabilidade e Sustentabilidade, a norma é organizada em seis partes e subdivididas em treze disciplinas (LORENZI, 2013), conforme aponta a Figura 2.

Figura 2 – Disciplinas da Norma de Desempenho



Fonte: Elaborado a partir da ABNT (2013) e CBIC (2013).

As disciplinas apresentadas na Figura 2 encontram-se divididas em seis partes, cuja relação com os sistemas da edificação ocorre conforme apresentado na Figura 3. A primeira seção corresponde a apresentação dos requisitos gerais, expondo os conceitos mencionados ao longo do texto, entre outros aspectos, não se relacionando, portanto, com nenhum sistema da edificação.

Figura 3 – Partes da norma de desempenho referentes aos sistemas da edificação



Legenda: SVVEI – Sistema de Vedação Vertical Externa e Interna. Fonte: Elaborado a partir de CBIC (2016).

Nota-se na figura 3 que a norma não contempla os sistemas de instalações elétricas, de lógica e comunicação, por exemplo, sob o pretexto de que as que as normas existentes já suprem as exigências de desempenho para estes subsistemas.

É importante salientar que a norma de desempenho cita diretamente mais de 150 normas. Assim, quaisquer falhas em outras normativas afetam diretamente a avaliação do desempenho da edificação.

Por exemplo, a mensuração do desempenho térmico é balizada pela NBR 15.220 (ABNT, 2008), o qual apresenta um zoneamento climático do país

errôneo e inadequado para fins de avaliação do desempenho térmico de edificações, conforme pontuado por Brito *et al.* (2017b).

O autores apontam ainda que:

Há necessidade de refazer o zoneamento de maneira consistente, agrupando cidades em uma mesma zona com características climáticas que proporcionem o mesmo nível de desempenho térmico de edificações com determinadas características. Para isso, deve-se levar em conta as principais variáveis climáticas que interferem na resposta térmica das edificações, como as temperaturas máximas diárias ou mínimas diárias, a amplitude diária da temperatura do ar e a radiação solar global incidente em plano horizontal (BRITO *et al.*, 2017b, p. 46).

Assim, tem-se que a normativa é falha nas exigências relativas ao desempenho térmico da edificação e seus sistemas, o que pode ocasionar no atendimento ao nível mínimo estabelecido em norma, sem que, na interação do empreendimento com o meio, apresente desempenho satisfatório (BRITO *et al.*, 2017a; BRITO *et al.*, 2017b).

No tangente ao desempenho acústico, Moreira *et al.* (2019) e Moreira, Lima e Cândido (2018) apontam que essa disciplina ainda é pouco explorada, sendo apresentada como uma dificuldade de adequação por parte das construtoras por ser um requisito extremamente sensível ao cliente final.

Assim como a disciplina de desempenho térmico, o estudo da acústica da edificação é embasado em uma norma que apresenta falhas quanto a mensuração eficiente do nível isolamento acústico da edificação.

Bayeh *et al.* (2017) apontam que o método preconizado pela NBR 15.575 (ABNT, 2015), o qual é embasado pela ISO 10140 (ISO,1998), ISO 140 (a qual data de 1998, sendo substituída em 2016 pela ISO 16283), ISO 717 (2015) e pela NBR 10152 (ABNT, 1992), não considera a reflexibilidade suscetíveis das ondas sonoras em decorrência da proximidade das edificações, sendo uma realidade em grande parte do Brasil, ainda sendo desconhecido seus impactos no desempenho acústico da edificação.

As falhas pontuadas na norma de desempenho tornam-se mais graves quando analisado sob a óptica das Tecnologias Construtivas Inovadoras (TCI), pois a normativa não estabelece diretrizes técnicas para ratificar a eficácia das TCI (BRITO *et al.*, 2017b).

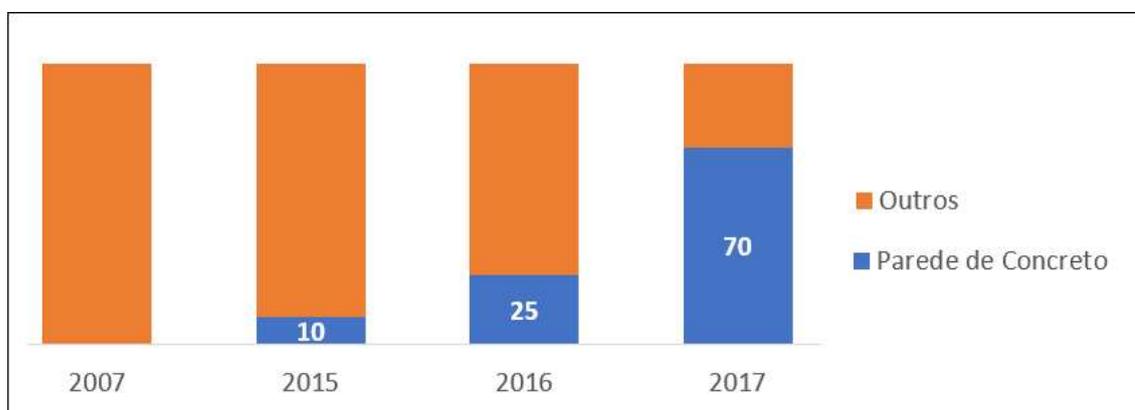
Em algumas disciplinas da norma, notadamente o desempenho térmico, observa-se que o texto não estabelece todos os critérios necessários para a avaliação do sistema, seja *in situ* ou por simulação computacional, deixando a critério do avaliador, fato que gera uma heterogeneidade nos resultados, podendo permitir que sistemas inadequados atinjam o nível de desempenho mínimo (BAYEH ET AL., 2017)

Tal cenário chama atenção para o desempenho de TCI que surgiram no âmbito das Habitações de Interesse Social (HIS), notadamente o sistema construtivo de paredes de concreto, pois a utilização desse método cresce exponencialmente, já que permite um modelo de produção mais industrializado, com alta produtividade (WENDLER, MONGE, 2018).

Nesse contexto, Misurelli e Messuda (2009) apontam que a comprovação da eficácia desse método construtivo foi realizada de acordo com os ensaios previstos na norma de desempenho em relação as disciplinas de desempenho acústico e térmico, resistência e permeabilidade. Contudo, de acordo com estudos realizados por Lorenzi e Silva Filho (2014), tal TCI falha ao atender a normativa em estudo no critério de estanqueidade à água.

É importante ressaltar as limitações no método construtivo que utiliza parede de concreto porque é um sistema cada vez utilizado por empresas construtoras, principalmente no segmento HIS. Em algumas empresas, a utilização desse método construtivo substitui quase que totalmente a utilização de métodos tradicionais, como alvenaria estrutural (LIMA, COSTA, 2018). A figura 4 apresenta a migração de uma empresa construtora para utilização da TCI paredes de concreto.

Figura 4 – Evolução da aplicação do método construtivo paredes de concreto nos empreendimentos da Construtora Alfa (%)



Fonte: Lima e Costa (2018).

Nessa seara, alguns métodos construtivos inovadores também são falhos no atendimento integral da norma de desempenho, seja por limitação nos ensaios ou por deficiência na própria TCI.

Por exemplo, o Sistema Construtivo JET Casa, possui sérias limitações quanto ao desempenho térmico ficando aquém do resultado mínimo na maioria dos testes de cor do acabamento externo das paredes de fachadas, de acordo com os ensaios realizados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) (BRASIL, 2017).

Todos os ensaios realizados para garantir o desempenho de novas tecnologias construtivas são balizados pelo Sistema Nacional de Avaliação Técnica (SiNAT), cuja principal função é suprir as lacunas das normas existentes, no tocante ao desenvolvimento de TCI, compilando os resultados dos ensaios nos Documentos de Avaliação Técnica (DATec) (BRITO *et al*, 2017a), todos disponíveis para acesso na página do IPT. Além disso, conforme Ornstein *et al*. (2017), o SiNAT foca nos ensaios em laboratório, sendo dada pouca atenção aos sistemas construtivos em uso, o que representa uma limitação crítica.

Contudo, apesar dos esforços para enquadrar as novas tecnologias construtivas nas normas existentes, em especial da NBR 15.575 (ABNT, 2013), objeto desse estudo, observa-se que algumas TCI ensaiadas pelo IPT atendem a referida normativa com restrições, conforme sintetizado no Quadro 1.

Quadro 1- TCI e o desempenho frente a NBR 15.575 (ABNT, 2013)

JET Casa	
Disciplina	Grau de Atendimento
(1) desempenho estrutural	○
(2) estanqueidade à água	○
(3) desempenho térmico	● desempenho mínimo não atingido para a maioria dos testes de cor do acabamento externo das paredes de fachadas
(4) desempenho acústico	● ensaio não realizado entre paredes de dormitórios
Casa Express	
Disciplina	Grau de Atendimento
(1) desempenho estrutural	○
(2) estanqueidade à água	● não analisado na janela
(3) desempenho térmico	○
(4) desempenho acústico	● limitado a paredes cegas
(5) durabilidade e manutenibilidade	○
(6) segurança contra fogo	○

Sistema Construtivo DHARMA	
Disciplina	Grau de Atendimento
(1) desempenho estrutural	○
(2) estanqueidade à água	● não analisado na janela
(3) desempenho térmico	○
(4) desempenho acústico	○
Sistema Construtivo PRECON	
Disciplina	Grau de Atendimento
(1) desempenho estrutural	○
(2) estanqueidade à água	○
(3) desempenho térmico	● não atende todos os requisitos
(4) desempenho acústico	○
(5) durabilidade e manutenibilidade	○
(6) segurança contra fogo	○
Sistema Construtivo Casas Olé	
Disciplina	Grau de Atendimento
(1) desempenho estrutural	● sistema de cobertura não avaliado
(2) estanqueidade à água	○
(3) desempenho térmico	○
(4) desempenho acústico	○
(5) durabilidade e manutenibilidade	○
(6) segurança contra fogo	○

Legenda: ○ atende aos requisitos e ● atende parcialmente aos requisitos. Fonte: Elaborado a partir de Dias Júnior (2013), DATec nº 021-A (2016), DATec nº 088B (2017), DATec nº 012-C (2017), DATec nº 009 (2012); DATec nº 013 (2012).

Os sistemas construtivos apresentados no Quadro 1 apresentam como principal característica a industrialização dos processos produtivos, pois utilizam-se de peças pré-fabricadas para incremento de produtividade na obra, já sendo produzidos com as instalações elétricas e hidrossanitárias passadas, além das esquadrias já instaladas, segundo informações dos fabricantes desses sistemas.

Terezo (2011) e Weinschenck (2012), apontam que utilização de TCIs representa a nova tendência de consumo na ICC, pois permite um maior controle de qualidade sobre o produto final, além de reduzir desperdícios.

Isto posto, é importante que os novos padrões de consumo estejam em consonância com as normas técnicas vigentes, almejando maior segurança ao usuário final.

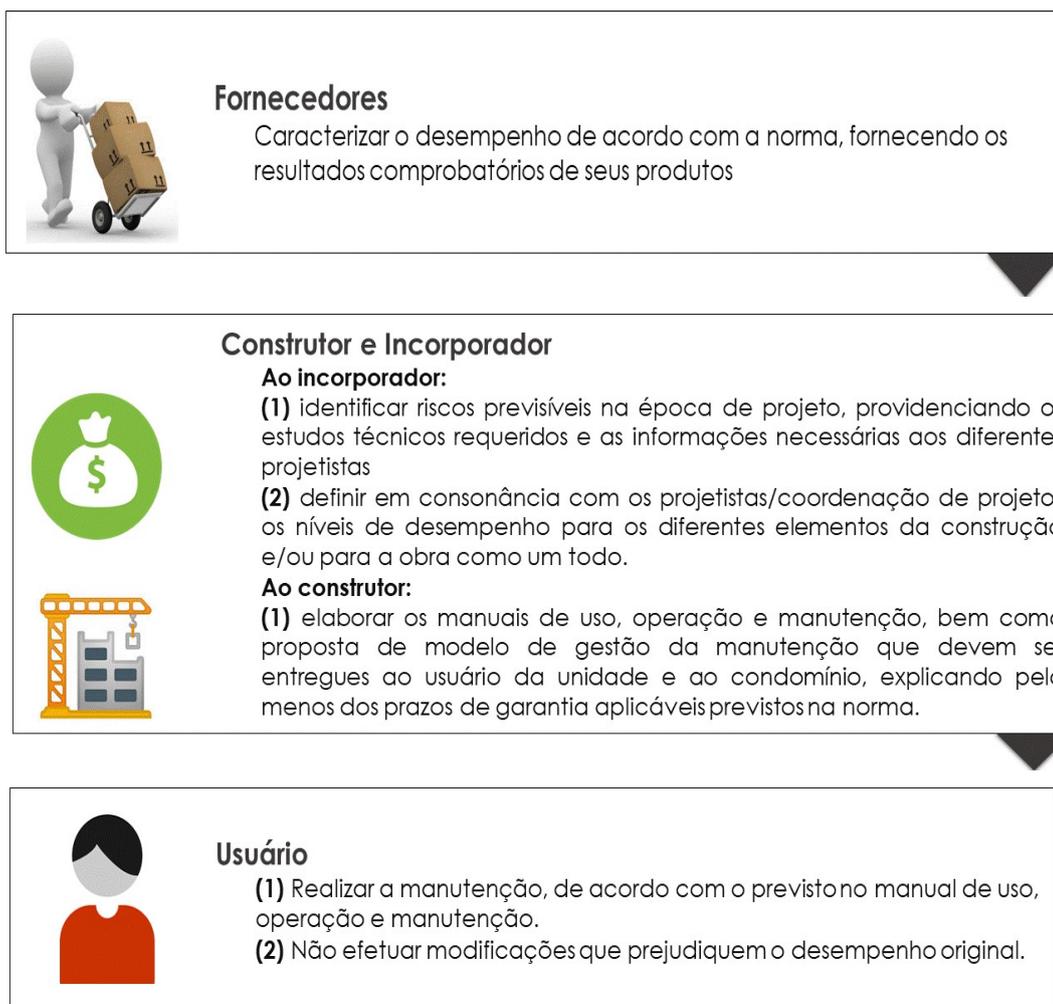
Contudo, analisado as TCIs apresentadas sob a óptica da norma de desempenho, observa-se que apenas seis das treze disciplinas contempladas na norma foram analisadas. Desse conjunto, as que contemplam a diretriz Habitabilidade (estanqueidade à água, desempenho acústico e desempenho térmico) são limitadas no atendimento da normativa em estudo, conforme as observações apontadas no Quadro 1.

Assim, considerando que o desempenho de uma edificação habitacional é estabelecido com base em requisitos do usuário (ABNT, 2013), questiona-se a tangibilidade dos parâmetros estabelecidos, principalmente no pilar Habitabilidade, pois as disciplinas que o competem e que foram analisadas são limitadas no atendimento da norma de desempenho.

Ademais, analisando a NBR 15.575 (ABNT, 2013) em relação ao seu modo de organização, observa-se que as disciplinas da norma permitem uma avaliação sistêmica da construção e conferem benefícios de qualidade, agregação de valor e destaque construtivo, influenciando fortemente no cenário econômico das empresas (CBIC, 2016).

Contudo, apesar da importância da normativa para a construção civil, alguns pontos ainda são focos de discussões, principalmente por estabelecer claramente a responsabilidade de todos os envolvidos na construção, incluindo o usuário final (CBIC, 2016). Na figura 5 é apresentada uma síntese desse novo quadro de relações delimitado pela norma.

Figura 5 – Relação x Responsabilidade



Fonte: ABNT (2013).

As incumbências estabelecidas na Norma de Desempenho podem alterar profundamente o papel de cada um dos agentes, incluindo o próprio usuário.

Os fornecedores, ao caracterizarem seus produtos, podem se deparar com o não cumprimento dos critérios mínimos, como no caso do isolamento acústico das esquadrias de correr com duas folhas, por exemplo (SILVA JÚNIOR; SILVA, 2014).

Dos construtores e incorporadores, além das incumbências descritas na norma, obviamente terão que alinhar as metodologias construtivas com os projetos, materiais fornecidos e níveis de desempenho especificados. Moreira *et al.* (2019) aponta que a necessidade de mudança em metodologias construtivas para atender aos condicionantes da norma é uma barreira para a sua implementação, pois, indiretamente, reflete no aumento de custos porque ocorre uma queda de

produtividade, já o novo método adotado não é, muitas vezes, de completo domínio da empresa.

Além disso, destaca-se que o próprio utente tem sua responsabilidade clara na fase de uso e manutenção da edificação. Contudo, o cumprimento das incumbências da normativa pelo usuário tem se revelado um desafio, pois a cultura de que ele é um **stakeholder**³ do processo ainda é recente, sendo especialmente difícil para HIS em função do perfil do utente (MOREIRA *et al.*, 2019; MOREIRA, LIMA, CÂNDIDO, 2018).

Para os projetistas, espera-se um maior nível de detalhamento. Dentre eles, o projeto arquitetônico é um dos mais impactado “[...] pois, quando comparado a projetos complementares, como instalações elétricas, a arquitetura é falha no cumprimento e citação de normas técnicas”. (MOREIRA *et al.*, 2019).

Nesse contexto, segundo um estudo divulgado pela CBIC (2016), o aumento no nível de detalhamento do projeto eleva o montante investido para sua concepção, impactando, indiretamente, no aumento do valor de venda da unidade habitacional.

Vale salientar que, apesar do aumento do capital investido para a confecção do projeto, estudos mais detalhados nessa fase podem reduzir os custos de manutenções corretivas e preventivas, conforme aponta a Lei de Sitter, já que possíveis problemas podem ser antevistos em projeto (PEREIRA, 2011).

Nesse contexto, a necessidade de detalhar em projeto o desempenho necessário dos materiais adotados chama atenção para a utilização de Tecnologias Construtivas Inovadoras (TCI), pois a norma de desempenho não estabelece diretrizes técnicas para ratificar a eficácia das TCI (BRITO *et al.*, 2017b).

Tal fato pode simbolizar uma barreira a mudança de cultura na Indústria da Construção Civil (ICC), já que o avanço tecnológico simboliza a intensificação da competitividade entre as empresas do ramo, além de impulsionar o estabelecimento de novas práticas de gestão (BRITO *et al.*, 2017a; FANTONI, CASSILHA, IAROSINSKI NETO, 2016).

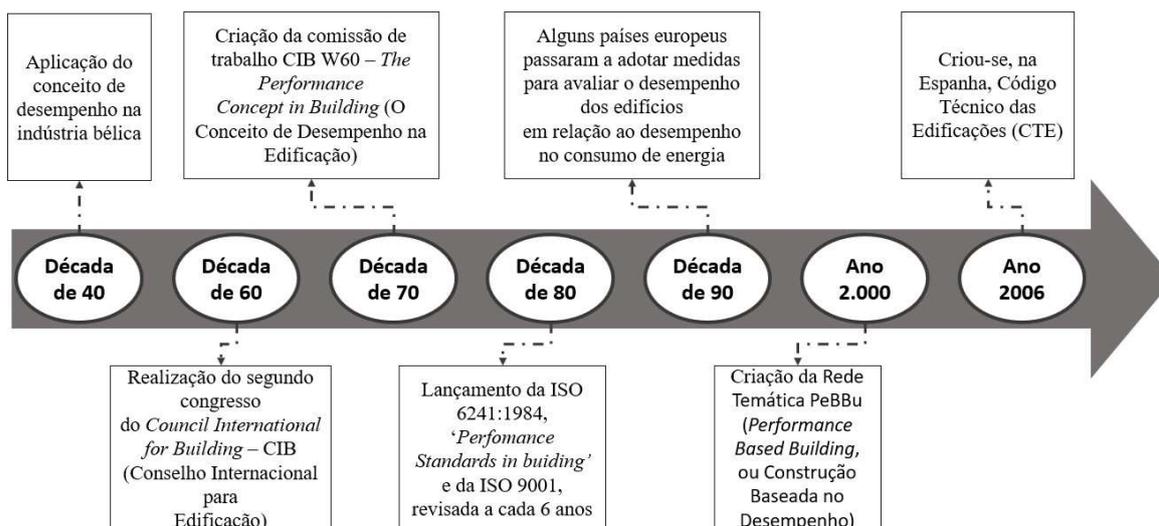
³ São todas as partes envolvidas no processo.

2.3 Desempenho das Edificações Habitacionais em Outros Países

O desenvolvimento do desempenho das edificações habitacionais, embora seja um conceito relativamente novo no Brasil, é uma temática que vem sendo debatida a décadas em outros países.

Na Figura 6 é apresentada, de forma sucinta, a evolução do conceito e da cultura de desempenho das edificações na Europa.

Figura 6 – Evolução do Conceito de Desempenho das Edificações na Europa



Fonte: Elaborado pela autora a partir de Gomes (2015) e Kern, Silva e Kazmierczak (2014).

A Segunda Guerra Mundial, ocorrida entre 1939 e 1945, elevou consideravelmente o déficit habitacional em grande parte da Europa, urgindo a necessidade de construções cada vez mais rápidas para suprir a demanda populacional.

Assim, a urgência por edificações levou ao surgimento de construções com baixa qualidade e sem o cumprimento de normas técnicas (GOMES, 2015), sendo tal situação similar ao ocorrido no Brasil na década de 1980.

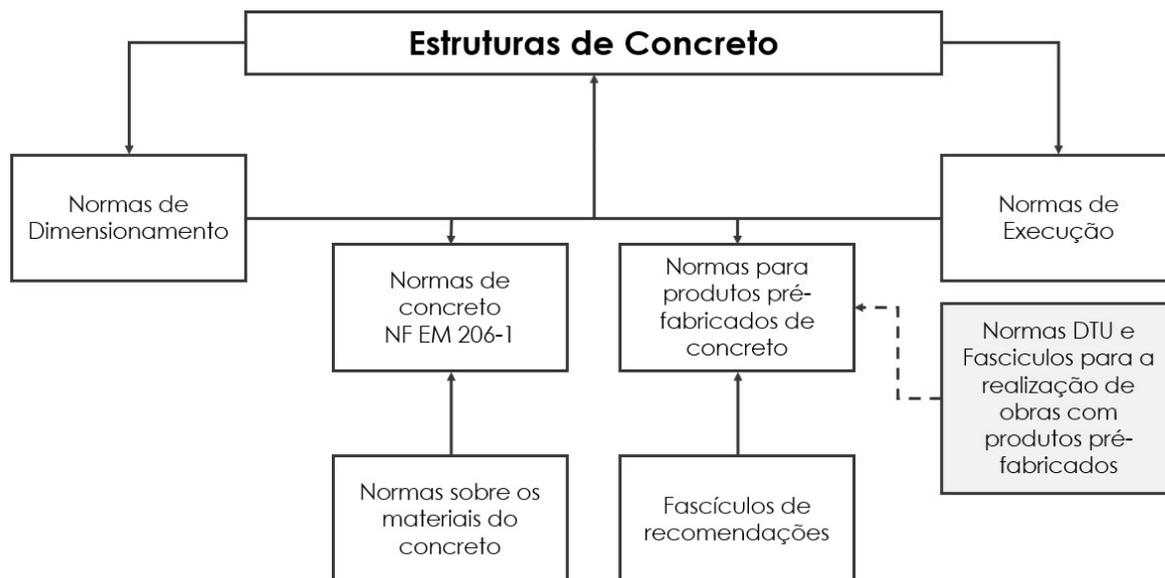
Ante esse cenário, surgiu a necessidade monitorar e padronizar determinados padrões construtivos, sendo concebido órgãos específicos para essa tarefa, marcando o início do desempenho das edificações habitacionais na ICC, no âmbito internacional (GOMES, 2015).

Nesse contexto, ao falarmos sobre o comportamento das construções, é importante mencionar o conjunto normativo que regem as obras em concreto, haja

vista que esse é o material construtivo mais utilizado no globo (METHA, MONTEIRO, 2014).

Na esfera normativa europeia, a normas relacionadas ao concreto permitem uma visão “[...] lógica progressiva, visando aperfeiçoar a qualidade dos concretos e controlar a durabilidade das estruturas” (CASCUDO, CARASEK, 2014). Na Figura 7 é exposto a relação geral das normativas com o desempenho geral das estruturas de concreto.

Figura 7 – Diagrama Normativo do Concreto



Fonte: Cascudo e Carasek (2014).

De forma similar, às disciplinas da norma de desempenho, as normas europeias também apresentam diretrizes que visam abranger todos os produtos destinados a ICC, fitando sua incorporação de forma durável nas edificações (METHA, MONTEIRO, 2014). No Quadro 2 é exposta essa relação.

Quadro 2 – Diretiva Europeia x Disciplinas e Diretrizes da Norma de Desempenho

Diretiva Europeia	Norma de Desempenho	
	Diretriz	Disciplina
Resistência mecânica e estabilidade	Segurança	Estrutural
Segurança em caso de incêndio	Segurança	Contrafogo
Higiene, saúde e meio ambiente	Habitabilidade	Saúde, higiene e qualidade do ar
	Sustentabilidade	Impacto ambiental
Segurança e Utilização	Segurança	Uso e operação
	Habitabilidade	Conforto tátil e antropodinâmico
		Funcionalidade e acessibilidade
Proteção contra ruído	Habitabilidade	Desempenho acústico

Diretiva Europeia	Norma de Desempenho	
	Diretriz	Disciplina
Economia de energia e isolamento térmico	Habitabilidade	Desempenho térmico

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de NBR 15.575 (ABNT, 2013) e Cascudo e Carasek (2014).

O enfoque dado as estruturas de concreto nessa parte do trabalho é importante porque a durabilidade desse sistema possui forte relação com manifestações patológicas, pois, estas provocam o desgaste acentuado das mesmas, afetando a VU e VUP do sistema (POSSAN, DEMOLINER, 2013; HASPARYK, KUPERMAN, TORRES, 2012).

Ademais, no que remete ao processo de implementação de normas balizadoras para a melhoria do desempenho das edificações na ICC, no Quadro 3 é exposto um estudo comparativo entre a implantação do Código Técnico das Edificações (CTE), documento responsável, na Espanha, por estabelecer metas de desempenhos e meios para alcançá-las (KERN, SILVA, KAZMIERCZAK, 2014), e a norma de desempenho.

Quadro 3 – Processo de implantação: CTE x Norma de Desempenho

Aspectos de comparação	CTE	Norma de Desempenho
Estratégia de implantação	Por etapas	Na íntegra
Divulgação aos profissionais e fornecedores	Cursos, palestras e eventos ministrados e organizados por uma comissão do Ministério da Habitação	Reuniões e cursos promovidos pela CEF 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
Estratégia de implantação	Por etapas	Na íntegra
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: Kern, Silva e Kazmierczak (2014).

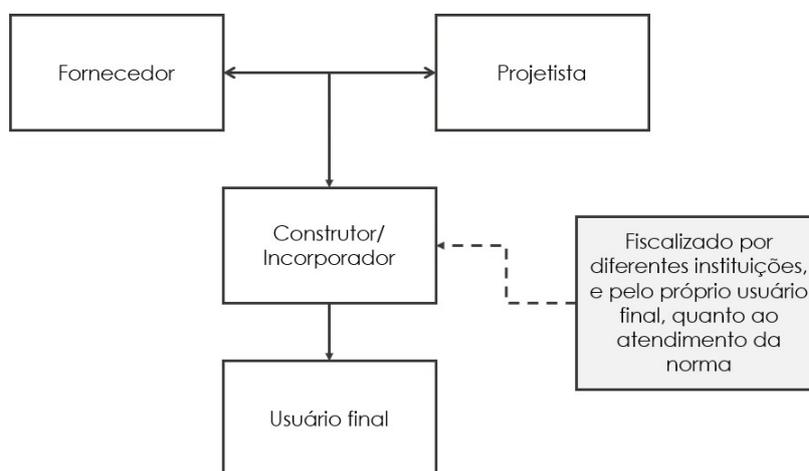
Ante o quadro exposto, observa-se que uma das principais divergências decorre da estratégia adotada para implantação do conjunto de normas técnicas em ambos os países.

Segundo Kern, Silva e Kazmierczak (2014), a estratégia utilizada pelo governo espanhol em fracionar a implementação da norma influenciou positivamente sua aceitação e entendimento por parte dos profissionais da área, já que foi possível o conhecimento gradual das diretrizes, facilitando sua implantação. Uma pesquisa realizada pela CBIC (2016) revelou que a necessidade de compreender e aplicar a norma de desempenho de maneira integral é um dos fatores que dificulta a implementação de suas diretrizes no setor. Tal falha é ressaltada por Lorenzi (2013), o qual mencionada que a extensão da norma pode ser vista como um empecilho, principalmente no que tange ao seu entendimento.

Ademais, é importante, também, ressaltar a forma de relação com os agentes construtivos. No **Quadro 3**, Kern, Silva e Kazmierczak (2014) apontam a estratégia adotada pelo governo espanhol para a disseminação do CTE entre os profissionais da área, destacando, ainda, a inexistências de estratégias de comunicação no cenário brasileiro.

Na Figura 8 é exposta a relação entre os agentes construtivos, destacando o principal impactado por essa falha na comunicação.

Figura 8 – Relação entre os agentes construtivos



Fonte: Elaborado pela autora a partir de ABNT (2013) e Santos e Santos (2018).

Infere-se da Figura 8 que o construtor/incorporador é o agente mais afetado por essa lacuna na disseminação do conhecimento da norma, pois, como pontuado por Santos e Santos (2018), ele funciona como intermediário de todos os

elos da cadeia construtiva, incluindo instituições financeiras, notadamente a CEF, nos casos de obras de HIS.

Ademais, observa-se que embora as bases para as diretrizes utilizadas no Brasil para o desempenho das edificações tenham sido concebidas na Europa, conforme discutido no início desse tópico, é possível perceber que em alguns países europeus, como é o caso de Portugal, as edificações construídas a menos de 30 anos apresentam uma série de graves manifestações patológicas e, em alguns casos, problemas podem ser observados ainda durante a execução dos empreendimentos, conforme expõe Lanzinha (2013).

Destarte, nota-se que apesar do bloco econômico europeu apresentar uma diretriz unificada para garantir o desempenho das edificações, percebe-se que a forma de abordagem e disseminação do conhecimento é a mola mestra para a efetiva implementação das normas técnicas pertinentes.

No comparativo entre Espanha e Portugal, tem-se que a forma adotada pelo governo espanhol para efetivação do CTE permitiu que os elos da cadeia construtiva se adequassem mais facilmente à normativa, enquanto que em Portugal a falta de estratégia para a efetivação de normas voltadas ao desempenho de edificações levou ao surgimento precoce de patologias, sendo este o mesmo caso observado no Brasil.

2.4 Norma de Desempenho: Principais Dificuldades de Implantação no Brasil

A implementação na NBR 15.575 (ABNT, 2015) enfrenta alguns entraves na ICC, seja pela falta de uma estratégia de comunicação junto aos agentes construtivos (KERN, SILVA, KAZMIERCZAK, 2014) ou pelo aumento dos custos de projeto (MOREIRA *et al.*, 2019).

Entretanto, dado a importância da normativa à construção civil como um todo, faz-se necessário apresentar uma visão holística da literatura acerca das principais dificuldades sobre sua implementação. Por exemplo, Viana *et al.* (2018) expõe que a literatura é falha na exploração da implantação da norma de desempenho em construtoras/incorporadas no que tange a gestão de projetos.

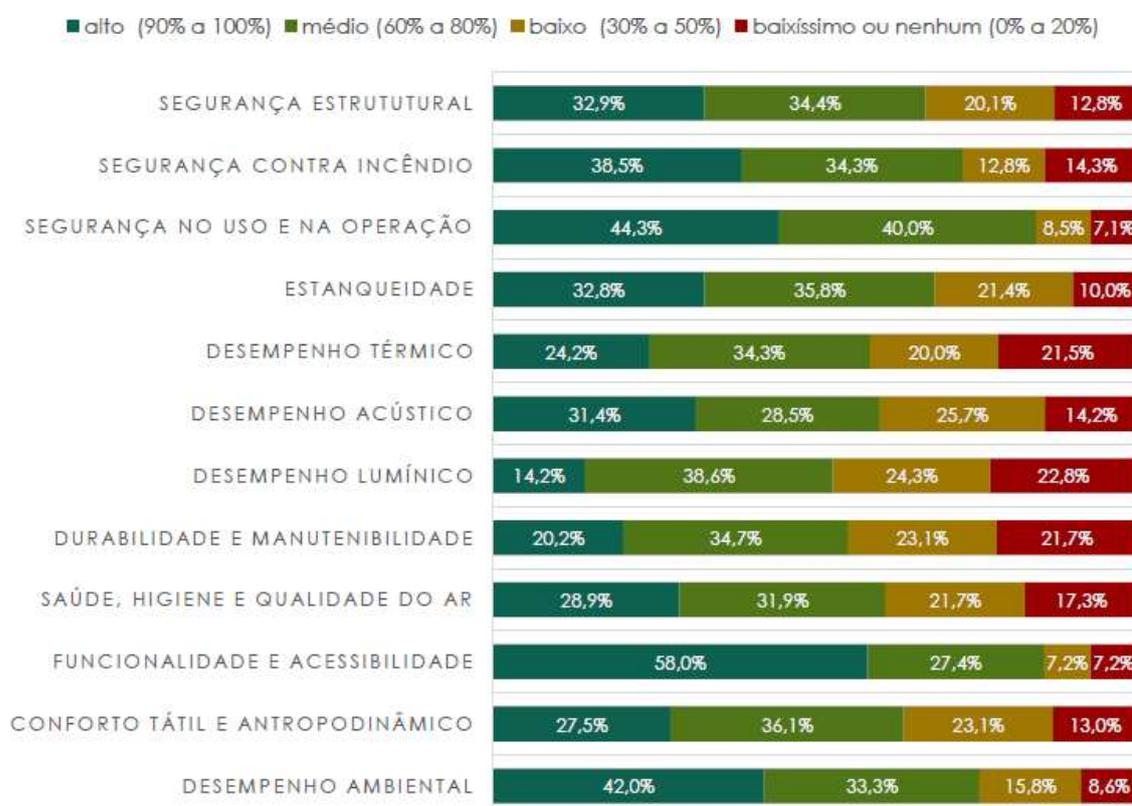
Tal lacuna pode refletir um acréscimo de custos aos projetos desenvolvidos, pois, como aponta Pacheco *et al.* (2016), a gestão de projetos

fundamental para a comunicação efetiva entre todas as partes, fitando a busca por soluções otimizadas.

De acordo com Moreira *et al.* (2019), algumas empresas do subsetor de construções de edifícios já visam a utilização de *softwares*, pautados nas exigências da norma de desempenho, que integrem todas as diferentes partes do projeto. Todavia tal ideia ainda se encontra em fase embrionária no setor.

Ademais, conforme uma pesquisa realizada pela CBIC (2016), existe uma lacuna entre os requisitos estabelecidos e a adequação das práticas construtivas (Figura 9).

Figura 9 – Grau de atendimento aos requisitos da norma de desempenho



Fonte: CBIC (2016).

Esses resultados evidenciam a necessidade de se aprofundar nas discussões, bem como melhor disseminar esta norma, a qual é obrigatória nos termos do Código Civil (BRASIL, 2002).

Ademais, analisando a aplicação da norma sobre a óptica dos HIS, Viana *et al.* (2018) aponta que algumas disciplinas são mais fáceis de serem atendidas por serem demandadas por outros órgãos para a aprovação dos

projetos, como é o caso disciplina de segurança contra incêndio que é exigida pelo corpo de bombeiros para liberação dos documentos pertinentes.

Todavia, Viana *et al.* (2018) ressalta, ainda, que na diretriz Habitabilidade, muitos requisitos e critérios não são desenvolvidos em consonância com a norma de desempenho, situação que reflete a falta de prioridade com o bem-estar do usuário final em habitações populares.

Santos e Santos (2018, p. 1684) indicam que outra grave equívoco cometido pelas empresas que atuam no subsetor de construção de edifícios é não “[...] caracterização e análise do entorno dos empreendimentos”.

Considerando que, segundo a definição da ABNT NBR 15.575 (2013, p. 6), o desempenho é o “comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas”, não analisar o entorno do empreendimento pode comprometer o atendimento a algumas disciplinas da norma, notadamente as contempladas na diretriz Habitabilidade, já que estas são mais dependentes da interação da edificação com o meio.

Ademais, o fato de o setor da construção civil possuir grande tradição, com sistemas construtivos que datam de séculos, há uma grande resistência às alterações, situação que é agravada pelo uso de mão de obra com baixa qualificação e pelos problemas quanto ao cumprimento de normas técnicas e padronização (AMBROZEWICZ, 2003; SEBRAE, 2005 *apud* MELLO; AMORIM, 2009; YIN; TSERNG; TSAI, 2008).

Nesse contexto, Prange, Lyra e Santos (2018), em uma pesquisa realizada com auditores externos às organizações, constataram que os principais desafios para o efetivo atendimento aos requisitos e critérios da norma de desempenho são: durabilidade e manutenibilidade e desempenho acústico; já que tais disciplinas não possuem uma forte tradição no setor.

Nesse seara, Oliveira (2019) aponta que o desconhecimento dos preceitos na NBR 15.575 (ABNT, 2013), aliados a resistência a mudança de cultura na ICC e ao investimento financeiro que envolve seu processo de implementação, abrangendo desde a realização de ensaios especificados na normativa até a capacitação dos profissionais envolvidos, constituem uma grande barreira para sua complementa efetivação.

Isto posto, é importa **ressaltar** que apesar da Norma de Desempenho ter sido promulgada em julho de 2013, ela já se encontra em processo de revisão. Esse processo tem por objetivo balizar o texto em vigor com as normas e legislações já existentes, motivando revisões em normas que apresentam falhas (CBIC, 2018) e que são citadas diretamente em seu texto, como é o caso da NBR 15.220 (ABNT, 2008), a qual apresenta equivocadamente o zoneamento climático do país (BRITO *et al.*, 2017b).

O Quadro 4 apresenta os pontos de revisão da Norma de Desempenho e as normas técnicas balizadoras à revisão do texto em vigor.

Quadro 4 – Pontos de Revisão da Norma de Desempenho

Diretriz	Disciplina	Sistema da Edificação	Normas Técnicas Balizadoras
Segurança	Contrafogo	-	ABNT NBR 16626 - Classificação da reação ao fogo de produtos de construção ABNT NBR 9077 – Saídas de emergências ABNT NBR 5628 – Método de ensaio de resistência ao fogo
	Térmico	-	ABNT NBR 15220 – Transmitância Térmica e Capacidade Térmica
	Lumínico	-	ABNT NBR ISO 8995 – Iluminação em ambientes de trabalho
Habitabilidade	Acústico	SVVIE	ISO 12354-3 - Building acoustics -- Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements-- Part 3: Airborne sound insulation against outdoor sound

Fonte: Elaborado pela autora a partir da apresentação geral do 90º ENIC (2018).

É importante destacar que a revisão da NBR 15.220-3 (ABNT, 2008) será necessária, haja visto que há urgência em ampliar a classificação bioclimática do país, bem como destituir o atual caráter de se aplicar apenas a habitação de interesse social (ENIC, 2018).

Ademais, em relação ao desempenho acústico do sistema de piso, a revisão da norma focará na subjetividade que hoje envolve a avaliação desse sistema, pois, conforme apontado por ENIC (2019):

[...] ao contrário dos sistemas de vedações, não há método de avaliação em laboratório, dado que em laboratório não se reproduz os vínculos do piso com a estrutura e vedações verticais. Mas ao não definir métodos de estimativa a única forma de se projetar é o uso de simulações acústicas (também não mencionadas na norma) e o uso de dados de ensaios em campo realizados em outras obras, mas não há uma definição de como considerar correlação, isto é, fatores que devem ser observados na comparação do que se quer projetar com a amostra ensaiada. (ENIC, 2019).

Além do já exposto, CBIC (2018) indica, ainda que o texto da norma como um todo será revisado, visando maior clareza em alguns itens, fato que auxiliaria no difusão do conhecimento.

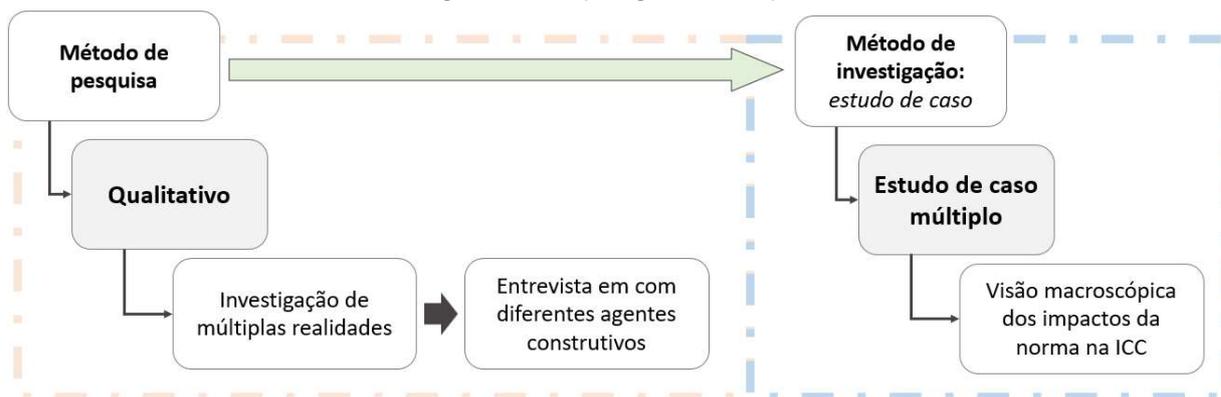
Ante as informações apresentadas, observa-se que a norma de desempenho representa a mola mestre da quebra de paradigmas na construção civil. É perceptível que passos significativos foram dados na direção da melhoria dos padrões de qualidade da construção civil. Porém, ainda existe um longo trajeto para que ocorra a completa aderência à norma.

3 METODOLOGIA

Para a compreensão das mudanças advindas da NBR 15.575 (ABNT, 2013), bem como das dificuldades, a pesquisa utilizou-se de uma abordagem qualitativa, ao abordar múltiplas realidades, segundo define Creswell e Clark (2013), além de adotar o estudo de caso múltiplo como método de investigação, haja vista que foram feitas comparações entre diferentes agentes construtivos (YIN, 2015).

Tais informações são sintetizadas na Figura 10.

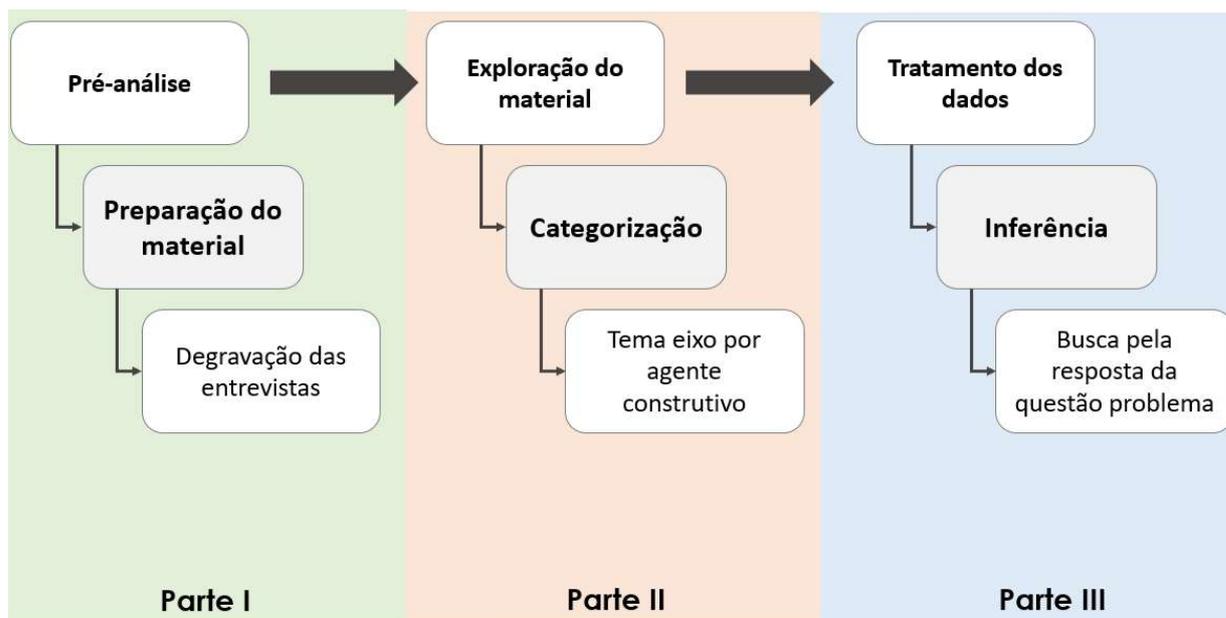
Figura 10 – Tipologia da Pesquisa



Legenda: ICC* - Indústria da Construção Civil. Fonte: Elaborado pela autora a partir de Vergara (2016), Creswell e Clark (2013), Yin (2015).

Os dados coletados no estudo foram oriundos de entrevistas realizadas entre os anos de 2017 e 2019, as quais foram gravadas, ante autorização prévia dos entrevistados. Tal fato viabilizou a análise de conteúdo com base em Bardin (2010), seguindo a metodologia apresentada na Figura 11.

Figura 11 – Análise de conteúdo: abordagem utilizada



Fonte: Elaborado pela autora a partir de Bardin (2010).

A segunda etapa do método utilizado para interpretação dos dados coletados consistiu na escolha de temas eixo, os quais, segundo Bardin (2010, p.106) “[...] são utilizados como unidades de registros para estudar motivações de opiniões [...]”. Os temas eixos utilizados foram generalizados a todos os elos da cadeia construtiva, pois suas escolhas foram motivadas pelas dificuldades apontadas pela literatura, e são os seguintes:

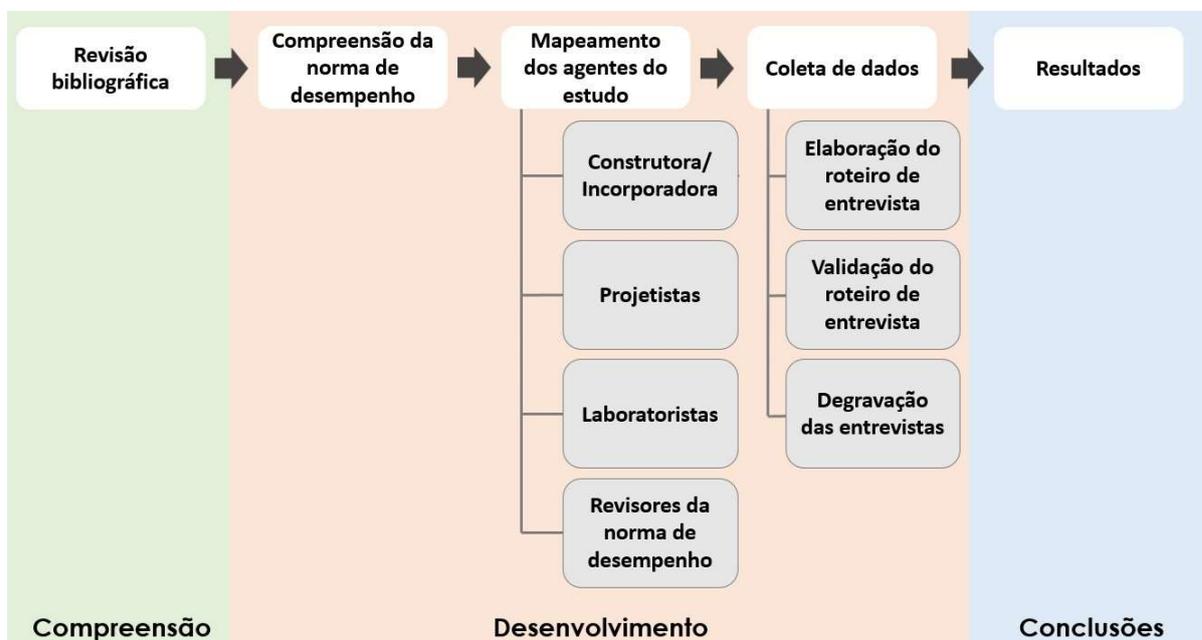
- a. Importância da norma;
- b. Impacto no mercado;
- c. Dificuldades de adequação;
- d. Relação com o cliente final; e
- e. Diferença entre obras HIS e obras não HIS.

Ante o exposto, debata-se nos tópicos subsequentes as características da pesquisa desenvolvida.

3.1. Delineamento da Pesquisa

O presente estudo teve por finalidade compreender como os agentes construtivos de Fortaleza-CE têm se adequado as incumbências da norma de desempenho. Para tal, seguiu-se o delineamento apresentado na Figura 12.

Figura 12 – Delineamento da Pesquisa



Fonte. A autora (2020).

A primeira parte do estudo, apresentada na Figura 12 como *compreensão*, foi debatida no capítulo anterior da presente monografia e serviu

como base para as etapas seguintes, notadamente durante o mapeamento dos agentes construtivos, pois permitiu entender o papel de cada elo da cadeia construtiva, bem como a relação entre estes, ao passo que embasou a elaboração do roteiro de entrevista, já que a mola mestre para a criação destes foi a busca por alinhar a literatura à realidade da cadeia construtiva.

A etapa *desenvolvimento* foi centrada na realização de entrevistas com os agentes elencados na Figura 11. É importante ressaltar que foram elaborados roteiros distintos para cada elo da cadeia construtiva, os quais podem ser consultados nos apêndices, e que cada para cada roteiro de entrevista foi realizado o pré-teste, o qual manteve-se o mesmo em todos os casos. Destaca-se ainda que todas as entrevistas foram conduzidas por meio de roteiros **semiestruturados**, fato que permitiu que cada participante discorresse sobre sua realidade, viabilizando um conhecimento mais profundo das dificuldades enfrentadas.

É apresentado na Figura 13 um exemplo de questionamento abordado

Figura 13 – Visão Geral do Roteiro de Entrevistas

	Grau de Importância					Grau de Atendimento					
	Nível de importância - —————> +					Nível de atendimento - —————> +					
Segurança											
Qual sua visão sobre a norma de desempenho? Ela é importante?	Estrutural	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Contrafogo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Uso e operação	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Habitabilidade											
	Estanqueidade	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Desempenho térmico	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Desempenho acústico	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	Desempenho lumínico	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Fonte: Adaptado de Moreira *et al.* (2019), Moreira, Lima e Cândido (2018).

É válido destacar que a presente pesquisa é fruto de um estudo transversal, o qual teve início em 2017 e tinha como foco o entendimento de como as construtoras de Fortaleza-CE têm se adequando aos requisitos de desempenho acústico, sendo tal tema impulsionado pela falta de publicações nesse tópico, conforme debatido por Moreira, Lima e Cândido (2018). Todavia, após a realização de algumas entrevistas e análise de seu conteúdo, percebeu-se a possibilidade de expansão da pesquisa, a qual culminou no presente estudo. A Figura 14 apresenta a evolução do estudo desse tema pelo autor ao longo dos anos.

Figura 14 – Evolução do Tema de Pesquisa



Fonte. A autora (2020).

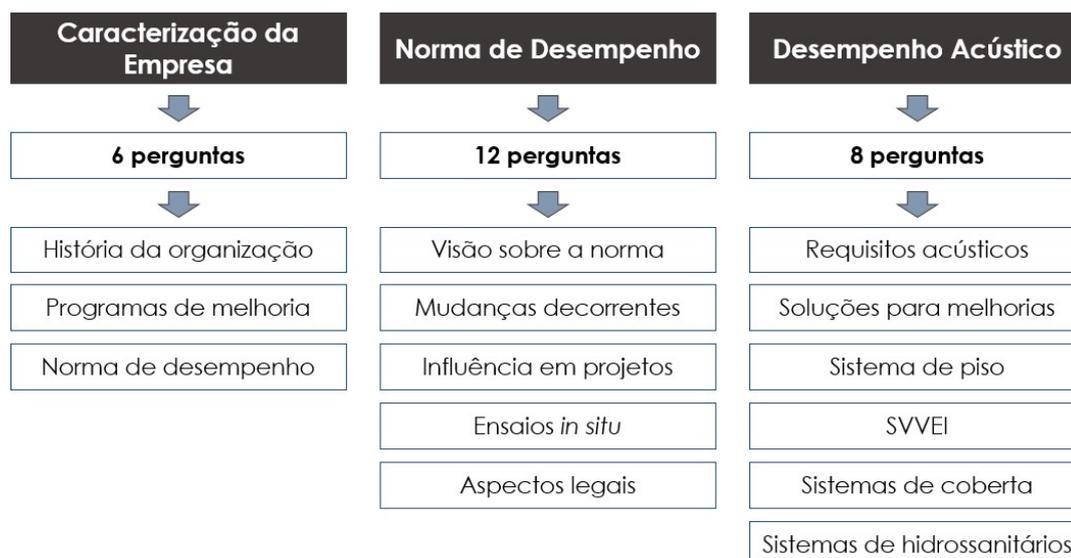
Isto posto, decorre-se nos tópicos subsequentes a visão geral dos agentes construtivos entrevistados, fitando nas características do grupo em estudo e no roteiro de entrevista utilizado.

3.2. Visão Geral dos Entrevistados

A coleta de dados do presente estudo foi embasada em roteiros de entrevistas semiestruturadas, os quais foram fracionados em 3 partes, conforme detalha as Figura 15, 16 e 17, as quais apresentavam perguntas específicas para cada agente construtivo.

A entrevista em construtoras/incorporadoras ocorreu no período de 2018 a 2019 e teve como base o roteiro de entrevista apresentado no Apêndice A. No total, foram realizadas 7 entrevistas com esse elo da cadeia produtiva, seguindo um roteiro de entrevista estruturado, totalizando 21 questionamentos, conforme disposto na Figura 15.

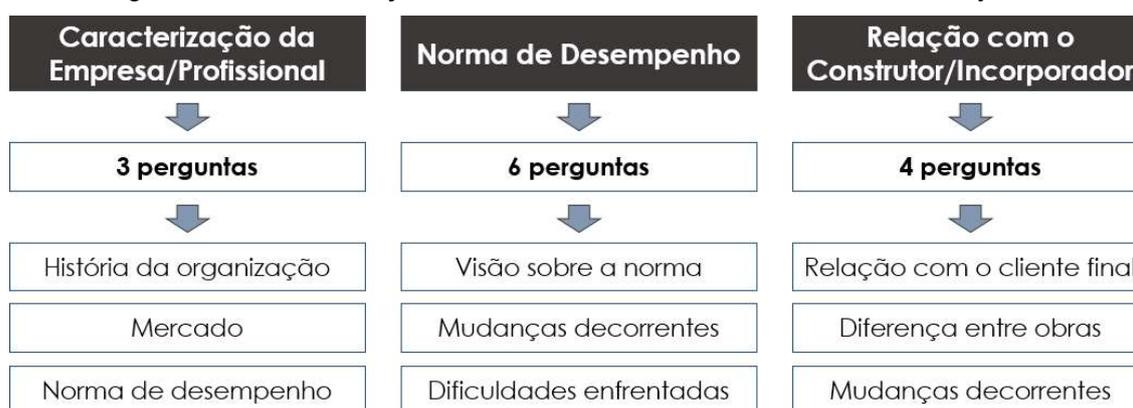
Figura 15 – Caracterização do Roteiro de Entrevista: Construtoras/Incorporadoras



Fonte: Moreira, Lima e Cândido (2018).

As entrevistas desse grupo foram conduzidas em empresas que atuam no segmento de HIS, exclusivamente por meio do programa MCMV, e as que não atuavam, fitando uma visão das organizações que são fiscalizadas por órgãos regulamentadores e daquelas em que o papel de cobrar o atendimento à normativa fica a cargo do usuário final. No tocante as entrevistas realizados com projetistas e laboratoristas, a coleta foi baseada nos roteiros dispostos no Apêndice B e no Apêndice C, respectivamente, os quais apresentam estrutura similar, podendo ser resumida na Figura 16.

Figura 16 – Caracterização do Roteiro de Entrevista: Laboratoristas e Projetistas



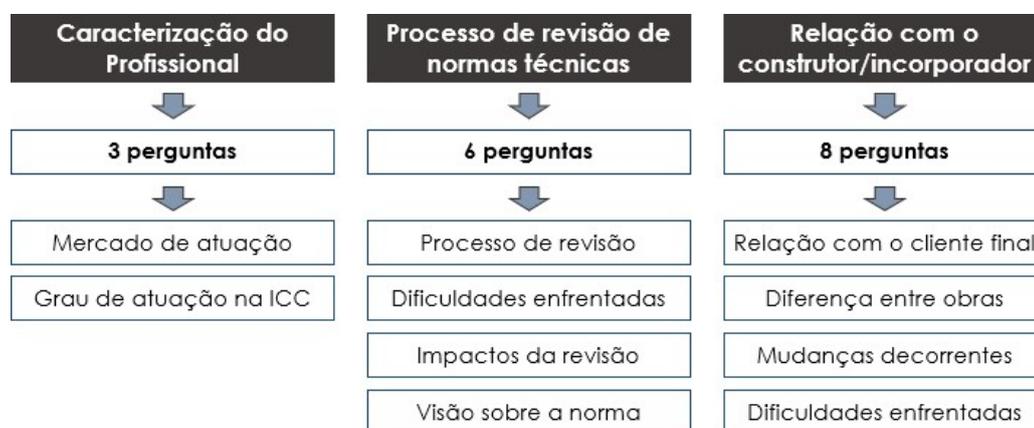
Fonte: A autora (2020).

É importante destacar que embora os roteiros de entrevistas apresentassem estrutura similar, possuem questionamentos diferentes, direcionados para o grupo de estudo, haja vista as particularidades de cada agente.

Apesar de sutis, as diferenças entre cada roteiro existem porque as perguntas foram direcionadas à empresa prestadora de serviço, no caso dos laboratoristas, enquanto nos projetistas as perguntas foram moldados em função do prestador de serviço, visando analisar a dificuldade de atendimento da norma sob a óptica do profissional, já que este pode atuar autônomo, não sendo este o caso observado para laboratoristas.

Ademais, em relação a entrevista com os revisores da norma de desempenho, a coleta foi baseada no roteiro disposto no Apêndice D e foi estruturada conforme apresentado na Figura 17.

Figura 17 – Caracterização do Roteiro de Entrevista: Revisores da Norma de Desempenho



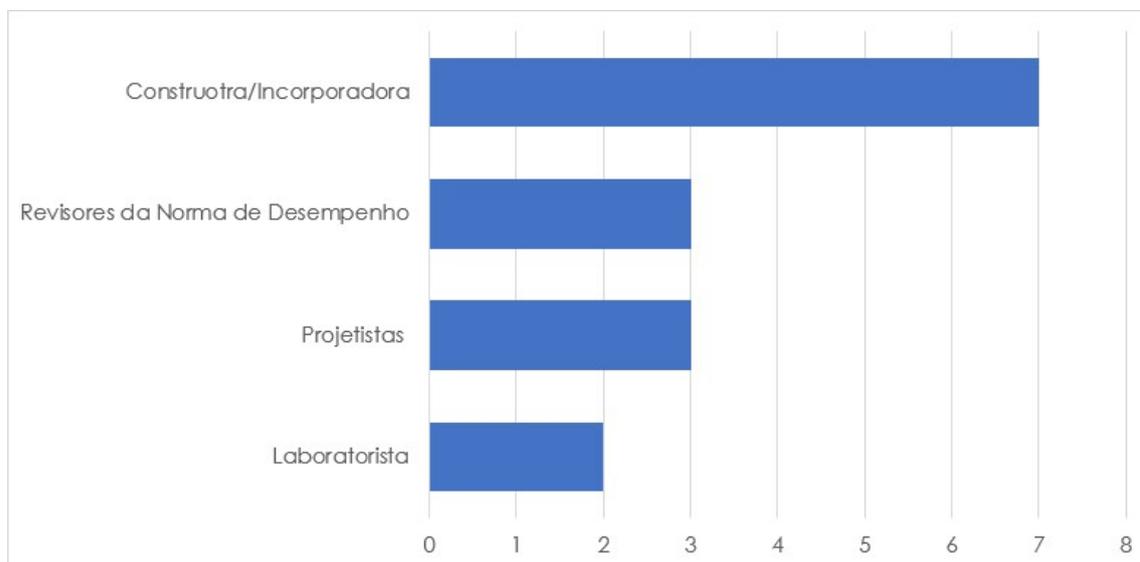
Fonte: A autora (2020).

Isto posto, discorre-se no tópico subsequente a análise e discussão dos resultados obtidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente capítulo destina-se a análise das entrevistas realizadas com os agentes construtivos apresentados na Figura 18, conforme já detalhado no tópico 3.

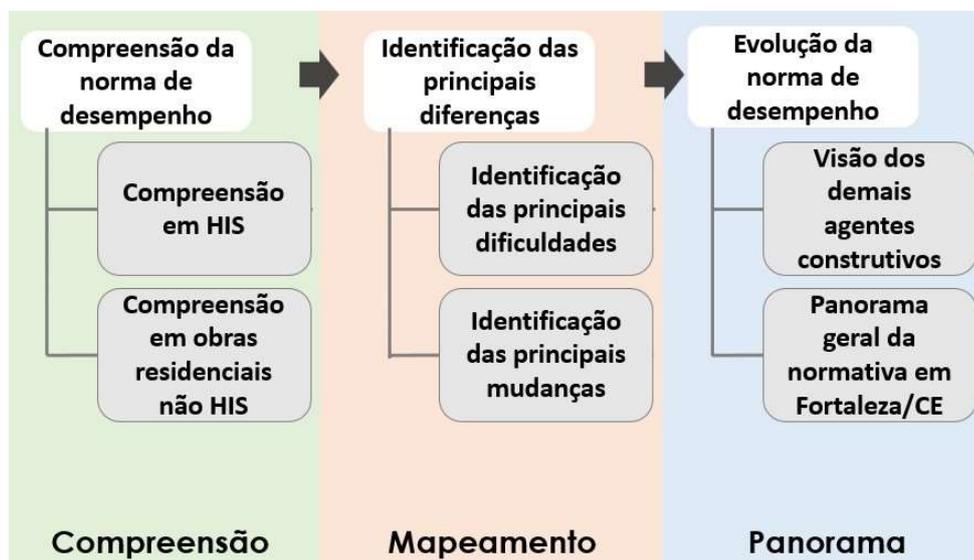
Figura 18 – Agentes construtivos entrevistados



Fonte: A autora (2020).

Para tal, a seção foi estruturada seguindo os objetivos específicos desse estudo, os quais apresentam a linha de raciocínio exposta na Figura 19.

Figura 19 – Estruturação dos resultados obtidos



Fonte: A autora (2020).

As principais características dos agentes estudados são apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5 – Caracterização dos agentes construtivos estudados

Agente construtivo: construtoras/incorporadoras					
Empresa	Escopo e tempo de atuação	Obras em construção	Obras dentro da norma	Área principal de atuação	Entrevistado
C.1	27 anos, construção/incorporação residencial e comercial; HIS ¹ e obras públicas	2	2	HIS ¹	Diretor da Qualidade
C.2	39 anos, construção/incorporação residencial e comercial	25	5	Residencial vertical de médio padrão	Coord. De Planejamento
C.3	38 anos, construção/incorporação residencial e comercial e HIS ¹	3	2	Residencial vertical de alto padrão; HIS ¹ .	Gerente de Projetos
C.4	42 anos, construção/incorporação residencial e comercial	3	1	Residencial vertical de alto padrão	Coord. <i>Leen e Green</i> ; Arquitecta
C.5	12 anos, construção/incorporação residencial e comercial vertical	3	0	Residencial de alto padrão	Gerente da Qualidade
C.6	48 anos, construção/incorporação residencial e HIS ¹	3	2	HIS ¹	Vice-presidente
C.7	8 anos, construção/incorporação residencial e comercial; HIS ¹	2	2	HIS ¹	Diretor técnico/Sócio
Agente construtivo: projetistas					
Empresa	Escopo e tempo de atuação		Quant. atual de projetos	Principal área de atuação	Entrevistado
P.1	32 anos, Projetos de fundações, contenções, projetos estruturais em alvenaria estrutural, parede de concreto, concreto armado e protendido.		40	Cálculo estrutural	Coordenador de projetos
P.2	34 anos, Projetos arquitetônicos (residencial, institucional e comercial) e designer de interiores		7	Projeto arquitetônico residencial	Arquiteto chefe
P.3	21 anos, Projetos arquitetônicos de forma geral, desde a parte residencial até comercial, englobando universidades e hospitais.		6	Projeto arquitetônico residencial	Coordenador técnico
Agente construtivo: laboratoristas					
Empresa	Escopo e tempo de atuação		Estados de atuação	Ensaio	Entrevistado
L.1	20 anos, ensaios nos materiais da construção, de forma geral, e realizando ensaios da norma de desempenho desde que esta entrou em vigor.		Ceará	Realiza todos, menos os de acústica.	Diretor técnico

Agente construtivo: laboratoristas				
Empresa	Escopo e tempo de atuação	Estados de atuação	Ensaios	Entrevistado
L.2	27 anos, realiza ensaios voltados para qualidade dos materiais da construção civil, sendo uma de suas principais áreas o CTC ² . Atualmente realiza ensaios e consultorias da norma de desempenho, sendo filiada ao Sinat ³ .	Alagoas; Ceará; Paraíba; Pernambuco.	Realiza todos os ensaios previstos em norma	Gerente de Desempenho
Agente construtivo: revisores da norma de desempenho em Fortaleza/CE				
Revisor	Escopo e tempo de atuação	Participa do Sinduscon?	Participa do Inovacon?	Entrevistado
RV.1	Mais de 25 anos de mercado, Atuou na construção de edificações residências em toda sua trajetória profissional, participou da norma técnica referente a concreto celular	Sim	Sim	Sócio de uma construtora/ incorporadora
RV.2	Mais de 30 anos de mercado, professor na UFC ⁴ , participou da elaboração de norma técnicas, como a de pré-moldados e de alvenaria estrutural.	Sim	Sim	Professor Adjunto do DEECC ⁵ da UFC ⁴
RV.3	Mais de 20 anos de mercado, responsável técnico pelo desenvolvimento da norma de desempenho na empresa que trabalha atualmente, sendo filiado ao Sinat ³	Sim	Sim	Gerente de Desempenho

Legenda: HIS¹ - Habitação de Interesse Social. CTC² - Controle Tecnológico de Concreto. SiNAT³ - Sistema Nacional de Avaliação Técnica. UFC⁴ - Universidade Federal do Ceará. Fonte. DEECC⁵ – Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil. Fonte: A autora (2020).

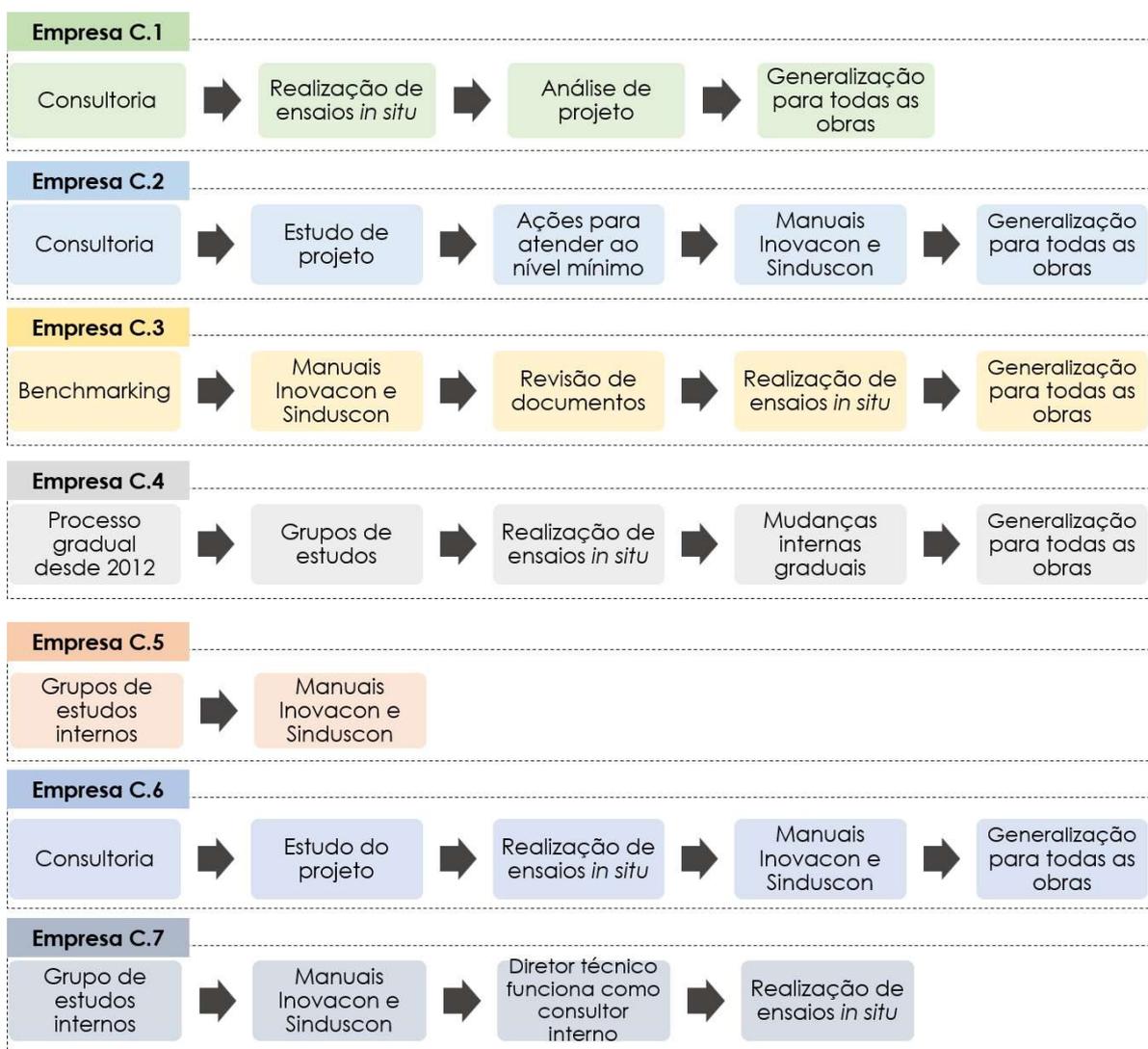
Além das características expostas, é importante ressaltar que todos os entrevistados, com exceção do projetista P.3, participam do Inovacon-CE e Sinduscon-CE, mostrando o engajamento dos intervenientes com a ICC, já que tais organizações auxiliam na divulgação do conhecimento dentro da cadeia produtiva da construção civil.

Isto posto, discorre nos tópicos subsequentes os resultados obtidos por meio das entrevistas realizadas.

4.1. Compreensão da Norma de Desempenho

O presente tópico visa apresentar ao leitor uma visão holística de como as construtoras de Fortaleza/CE compreendem a norma de desempenho. Para tal, é exposto na Figura 20 o processo de implantação que cada empresa adotou.

Figura 20 – Processo de Implementação da Norma de Desempenho



Fonte: A autora (2020).

Observa-se da Figura 20 que os manuais desenvolvidos pelo Inovacon e Sinduscon foram um importante marco para a disseminação do conhecimento na cadeia da construção civil, haja vista que a maioria dos entrevistados apontou tais materiais como o marco inicial para a compreensão da normativa.

A importância da participação de tais órgãos é tão crucial ao desenvolvimento da construção civil que todos os entrevistados afirmaram participar de ambos e que o envolvimento em suas atividades é fundamental para a compreensão das normas técnicas, em função dos grupos de estudos por eles promovidos, ao passo que permite um contato com outras empresas do ramo, viabilizando uma visão holística do mercado.

Ademais, destaca-se que o processo de implementação da norma de desempenho foi similar para todas as empresas entrevistadas, chamando atenção para o fato de que não deve haver distinção entre o cumprimento da norma de desempenho para obras de incorporação particular e HIS.

Segundo o Laboratorista L.1, tal fato pode ser explicado porque toda norma técnica possui força de lei, por tanto, é obrigatória a todos por ela envolvidos.

O laboratorista L.1 elucida ainda que:

Tecendo uma analogia em relação a estruturas de concreto, seria como necessitar de um concreto de 30 MPa em duas obras diferentes: uma HIS e outra de incorporação particular; mas solicitar um de 25 MPa para reduzir os custos da obra HIS e utilizar o de 30MPa na obra de incorporação particular. (Dados da pesquisa, 2020).

Isto posto, é apresentado na Tabela 1 a nota atribuída por cada entrevistado as diretrizes da norma em estudo, apontando o grau de importância aferido por cada interveniente as disciplinas da normativa.

Tabela 1 – Grau de Importância Aferido à Norma de Desempenho

Diretriz	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	C.7	Média Geral
Segurança	4,7	5	5	5	5	4,7	4,7	4,9
Habitabilidade	4,2	4,7	3,8	4,5	4,2	4,2	3,7	4,2
Sustentabilidade	4,7	5	5	4,7	4,7	4,6	3,3	4,6
Média Individual	4,5	4,9	4,6	4,7	4,6	4,5	3,9	4,6

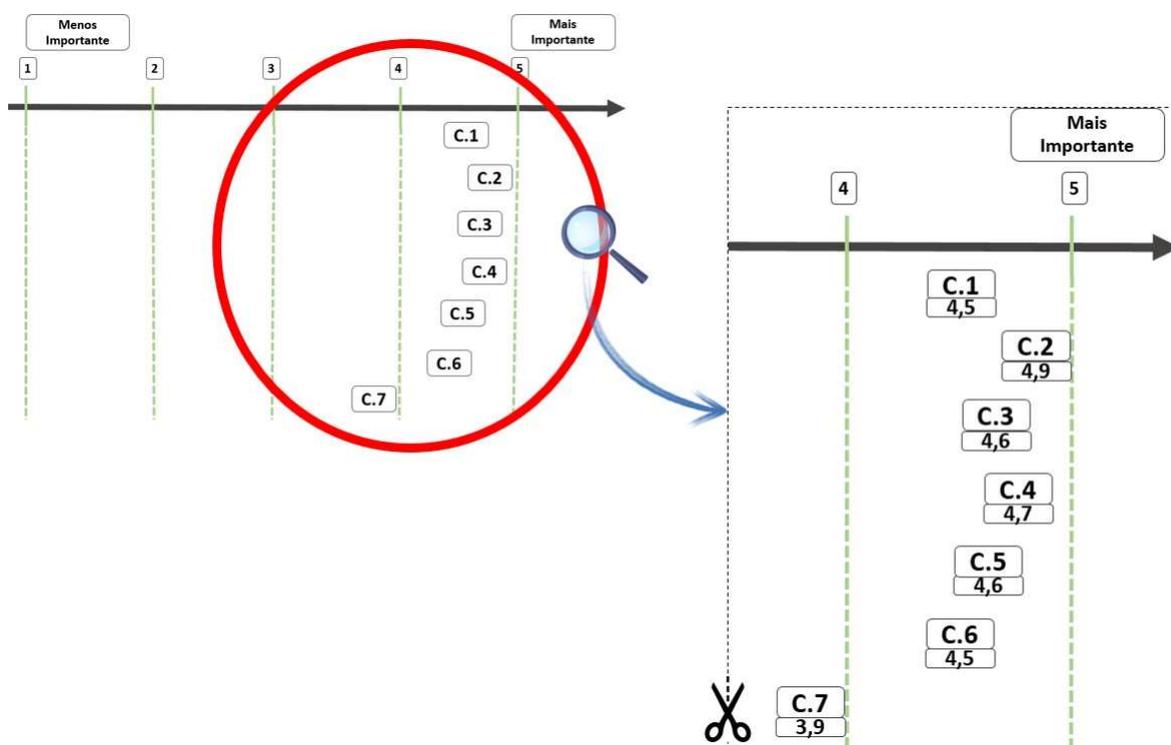
Fonte: A autora (2020).

Ante o exposto observa-se que, de modo geral, todos os entrevistados conferiram elevado grau de importância a norma de desempenho, independente do escopo de atuação. Segundo o Laboratorista L.2, a distinção de desempenho entre obras HIS e de incorporação particular não diverge muito uma da outra, sendo um equívoco acreditar que os padrões estabelecidos para habitações populares são inferiores aos demais empreendimentos residenciais.

Nesse contexto, o interveniente L.2 aponta que um fator que pode diferir de uma obra para outra são as soluções adotadas e os materiais utilizados, pois estes tendem a ser um diferencial competitivo no mercado. Assim, as construtoras que atuam no nicho de mercado de obras de alto padrão acabam optando por soluções que apresentem um maior valor agregado ao produto final.

A Figura 21 apresenta uma visão geral do grau de importância aferido a normativa pelas empresas construtoras estudadas.

Figura 21 – Grau de Importância da Aferido a Norma de Desempenho

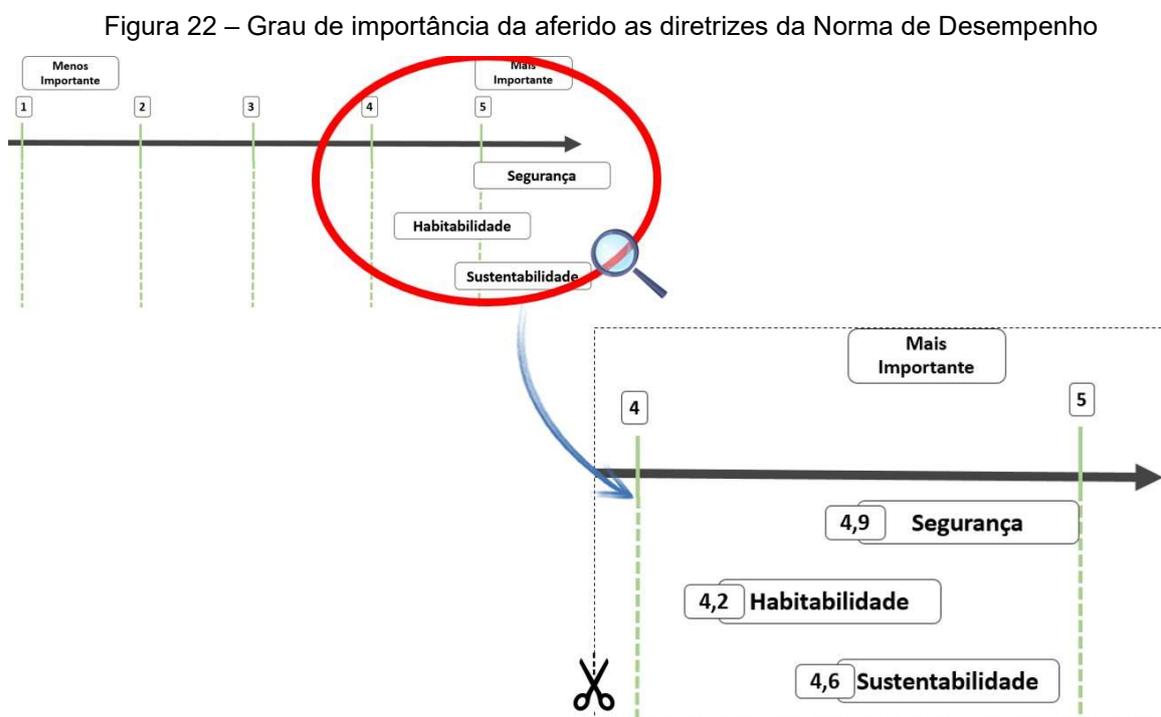


Fonte: A autora (2020).

Observa-se na Figura 21 que a Empresa C.7 foi a que aferiu o menor grau de importância da norma de desempenho. Segundo o interveniente dessa organização, a norma de desempenho, apesar de auxiliar no regulamento do mercado, dificulta um pouco o crescimento das empresas, pois as organizações que concorrem no mercado formal acabam tendo um aumento de preço e não conseguem disputar mercado com as construções informais, principalmente no interior do estado.

Além disso, o grau de importância aferido pela Empresa C.7 foi guiado pela percepção do usuário final. Por exemplo, a disciplina de manutenibilidade foi dada nota 3 porque, de acordo com o entrevistado, o usuário não costuma realizar as manutenções orientadas no manual de uso e operação, não sendo algo crucial na escolha de qual residencial irá morar. Assim, a média do entrevistado ficou menor do que a dos demais intervenientes.

Ademais, destaca-se que entre as diretrizes da norma de desempenho, a de segurança foi considerada a mais importante pelos entrevistados, conforme apresentado na Tabela 1 e resumido na Figura 22.



Fonte: A autora (2020).

Observa-se na Figura 22 que a Segurança é a diretriz considerada mais importante para as construtoras/incorporadoras entrevistadas. Isso ocorre porque, como pontua o Laboratorista L.2, a segurança do utente é algo que deve vir sempre em primeiro lugar: “[...] é uma diretriz que eu não posso economizar porque eu estaria expondo as pessoas a um risco de vida, caso algum elemento da minha estrutura falhasse”.

Contudo, observou-se que dentro da diretriz Segurança, a disciplina de desempenho contrafogo foi a que causou mais dúvidas para os entrevistados. A Empresa C.4 afirmou que é uma disciplina cujo conhecimento ainda está em desenvolvimento dentro da empresa e que em um dos projetos desenvolvidos houve necessidade de mudança no tipo de tijolo utilizado na estrutura para garantir que as paredes suportariam a um determinado tempo de fogo.

Além disso, os intervenientes da Empresa C.4 destacam que a parte de compartimentação⁴ é um dos pontos mais difíceis no atendimento dessa disciplina, especialmente porque os projetistas não dominam o suficiente para atender aos requisitos necessários em projeto e os fornecedores também não possuem um domínio integral sobre seu produto para orientar o construtor.

Nesse contexto, as Empresas C.3 e C.7 também citaram a mesma dificuldade que a Empresa C.4, as quais destacaram que os custos dos produtos disponibilizados pelo mercado são muito elevados e que muitas vezes há necessidade de mudanças em práticas construtivas.

O interveniente C.7 destacou, ainda, a dificuldade de interpretação do texto da normativa: “Se analisarmos a norma local, no que tange a compartimentação, o texto cita que devemos isolar para o forro não subir. Essa parte me deixa confuso e o que eu observo é que os projetistas de mercado também não dominam”.

Além disso o interveniente da Empresa C.7 pontuou a necessidade de revisão de algumas normas locais que balizam o projeto de incêndio, pois, para ele, o texto está aquém das necessidades atuais de detalhamento de projeto, sendo citado como exemplo a norma relacionada a rota de fuga.

Já na diretriz Habitabilidade foi a que apresentou a menor nota aferida pelos entrevistados, conforme observado na Figura 22.

O fato de tal diretriz ter recebido a menor nota pode ser justificado pelo fato de que, de acordo com os entrevistados, algumas disciplinas não são de fácil entendimento e pontuam, inclusive, que alguns requisitos deveriam ter cunho qualitativo, não devendo configurar como um impedimento para a construção de uma edificação.

Nesse contexto, o interveniente da Empresa C.7 destaca uma situação vivenciada por ele na qual foi impedido de construir uma obra HIS em um determinado terreno, apontado por ele como bem localizada em termos de serviços (posto de saúdes, escolas, supermercados etc) e de transporte público (ficava próximo ao trajeto de diversas linhas de ônibus), porque a densidade de prédios que cercavam o espaço causava sombreamento no terreno e, ante estudo do

⁴ Em linhas gerais, corresponde as medidas de divisão das áreas de uma edificação de modo a evitar que o fogo se alastre por todo o ambiente.

projeto base constatou-se que a edificação não atenderia aos critérios de desempenho lumínico.

Assim, o residencial acabou sendo construído em outro terreno que ficava a duas horas de distância do primeiro local de escolha e que não era tão bem servido em termos de serviço e transporte público, mas que atendia aos requisitos da norma de desempenho.

Isto posto, o entrevistado da Empresa C.7 defendeu que se alguns critérios fossem de caráter qualitativos, como desempenho lumínico, térmico e acústico, ficaria a cargo do usuário determinar se aquela unidade habitacional atenderia as suas necessidades ante os critérios expostos pelo construtor.

Nessa seara, o laboratorista L.2 também apresentou o mesmo posicionamento, comentando que essa flexibilização não prejudicaria o desempenho das edificações habitacionais e que isso aumentaria a credibilidade das empresas do ramo, pois o construtor teria que ser honesto com o cliente final sobre o desempenho de sua edificação, apresentando os ensaios realizados.

Já para a Empresa C.2 a disciplina Saúde, Higiene e Qualidade do ar é um ponto de dúvida à organização. De acordo com o entrevistado, “[...] é difícil saber se atende a esse critério. Plantamos diversas árvores, tomamos cuidado para que a água da cisterna não seja contaminada etc., mas não sabemos ao certo se atendemos”.

Além disso, a Empresa C.2 tece, ainda, comentários sobre a disciplina Conforto Tátil e Antropodinâmico:

Eu tenho até remorso, mas vou dizer que acho importante. É porque às vezes você inviabiliza colocar uma coisa no canto porque lá fica uma rampa. Por exemplo, fizemos uma vez um xadrez ao ar livre, que ficaria pedra, grama, pedra, grama. Aí tivemos que tirar porque não tinha acessibilidade. Ai às vezes você fica assim "poxa, e o cadeirante precisa ir para aquele canto?" Ai por causa disso não teve. (Dados da pesquisa, 2019).

Ademais, apresenta-se na Tabela 2 o grau de atendimento aferido por cada entrevistado para as disciplinas da Norma de Desempenho.

Tabela 2 – Grau de Atendimento

Diretriz	C.1	C.2	C.3	C.4	C.5	C.6	C.7	Média Geral
Segurança	3,6	5	4,7	4,7	-	4,5	4,7	4,5
Habitabilidade	4,2	4,5	4,5	4,7	-	4,3	3,8	4,3
Sustentabilidade	4,7	5	4,7	4,7	-	4,5	3,7	4,6
Média Individual	4,2	4,8	4,6	4,7	-	4,4	4,1	4,5

Fonte: A autora (2020).

Destaca-se da Tabela 2 que a Empresa C.5 ainda se encontrava em fase de estudo da norma de desempenho, até a data de realização da entrevista, não tendo nenhuma obra em desenvolvimento nos padrões da normativa aqui em estudo, não podendo, portanto, aferir nenhuma nota nessa fase do estudo.

Análogo ao já exposto para o grau de importância aferido pelos intervenientes, tem-se que a diretriz com menor nota foi Habitabilidade, sendo consistente com os resultados já apresentados.

A maior dificuldade observada nessa disciplina é que ela contempla muitos requisitos que são sensíveis ao cliente final, como o desempenho térmico, acústico e estanqueidade.

Além disso, os intervenientes destacaram que o custo para atender aos requisitos de acústica são muito caros. As Empresas C.3, C.4, C.6 e C.7 destacaram a dificuldade de mercado para encontrar profissionais habilitados para fazer os ensaios da norma de desempenho relacionados a essa disciplina.

Em contra ponto, os entrevistados L.1 e L.2 comentaram que falta interesse por parte das construtoras em realizarem os ensaios pertinentes, visto o elevado custo, especialmente os da disciplina de acústica, sendo este um dos motivos para haver poucos profissionais capacitados no mercado.

Ademais, observou-se que todos os entrevistados tiveram que realizar mudanças em seus processos construtivos para atender aos condicionantes da disciplina de desempenho acústico, fato que traduziu uma queda de produtividade, já que a empresa não dominava inteiramente o processo, aumentando, assim, os custos construtivos.

Por fim, destaca-se que, de modo geral, pouca atenção foi dada a diretriz de Sustentabilidade sob o pretexto de que não era algo sensível ao cliente final e que o texto da normativa ainda era muito vago nesse quesito.

Desse modo, fica claro a necessidade de mudança nos parâmetros ambientais, de modo a tornar a ICC mais sustentável.

4.2. Identificação das Principais Diferenças

Dando prosseguimento a análise dos dados coletados, apresenta-se seção para apresentar ao leitor as principais diferenças observadas entre as empresas entrevistadas.

Para tal, é importante observar o tipo de metodologia construtiva utilizada por cada empresa construtora, pois, como pontuado pelo entrevistado L.1 e RV.2, embora todas edificações habitacionais homologadas após a norma entrar em vigor sejam obrigadas a cumprirem todos os requisitos na norma de desempenho, observa-se que em Tecnologias Construtivas Inovadoras (TCI), como a parede de concreto, há um maior rigor e demanda pelos ensaios de comprovação.

Tal fato pode ser explicado porque tal metodologia construtiva visa a redução de custos ao aumentar a produtividade. Além disso, por ser um sistema já aprovado pelo SiNAT e patentado, não há necessidade de grandes mudanças em processos construtivos, conforme pontuado pela empresa C.1 e apontado no tópico 4.1. como um grande problema enfrentado por construtoras.

Entre os entrevistados, as Empresas C.1, C.3, C.6 e C.7 utilizam o sistema de paredes de concreto, o qual apresenta as vantagens e desvantagens expostas no Quadro 6.

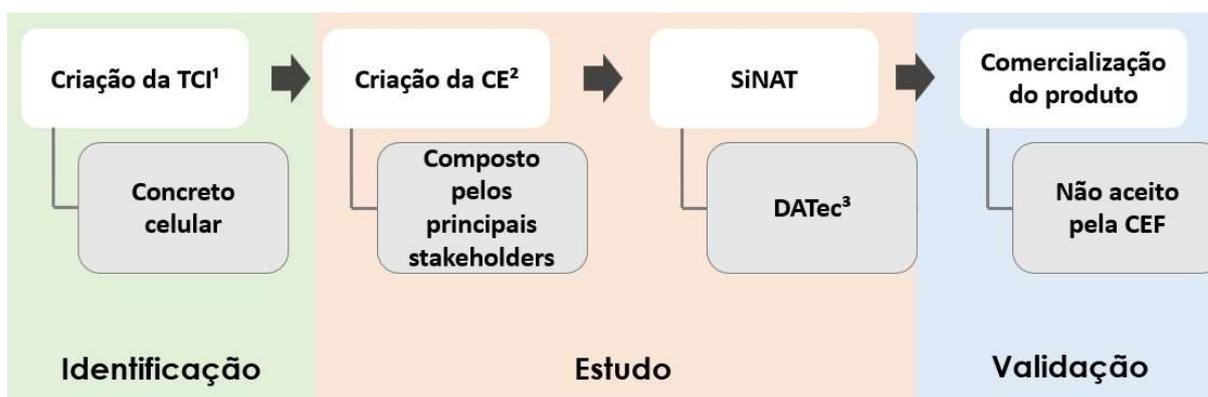
Quadro 6 – Utilização de Paredes de Concreto: Vantagens x Desvantagens

Vantagens	Desvantagens
Sistema patentado	Elevado custo das fôrmas
Sistema aprovado pela CEF ¹	Fôrmas não são adaptáveis a projetos distintos
Aumento de produtividade	
Maior industrialização do canteiro de obras	

Legenda: CEF¹ - Caixa Econômica Federal. Fonte: A autora (2020).

Observa-se do Quadro 6 que o fato de a TCI paredes de concreto ter sido aprovado pela CEF é pontuada como uma vantagem porque, como ressaltou o RV.1, esse banco é um dos maiores *stakeholders* da ICC, sendo responsável por volta de 70% dos financiamentos de HIS, e já impediu a utilização de outras tecnologias na construção civil, conforme o fluxograma apresentado na Figura 23.

Figura 23 – Exemplo de aprovação de uma TCI pela CEF



Legenda: TCI¹ - Tecnologia Construtiva Inovadora; CE² - Comissão de Estudo; DATec³ - Documento de Avaliação Técnica. Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Ainda na seara de TCI, é importante pontuar as falhas observadas em algumas dessas metodologias construtivas, como explanado no tópico 2.2, pois o aumento da racionalização e industrialização dos canteiros de obras é uma das vantagens em se utilizar TCI, como pontuado pela construtora C.6, e o fato de algumas apresentarem falhas quanto ao cumprimento dos requisitos da norma de desempenho, demonstra um desvio de propósito, que seria a padronização dos produtos da ICC e, conseqüentemente, seu aumento de qualidade.

Ademais, ante as informações apresentadas, observa-se que a principal diferença observada entre os entrevistados é o tipo de sistema construtivo adotado, pois a utilização de paredes de concreto restringe-se ao nicho do MCMV porque, nesse tipo de programa social, há pouca flexibilização do projeto arquitetônico, permitindo o uso de um mesmo conjunto de fôrmas várias vezes.

Assim, para o nicho supra, é possível que um conjunto de fôrmas, os quais apresentam elevado valor, sejam utilizados diversas vezes em obras distintas, mas devendo seguir o mesmo projeto arquitetônico, permitindo diluir seu custo de aquisição.

Já em obras de incorporação particular, esse tipo de TCI não é utilizada porque os projetos variam muito de um projeto para outro, sendo inviável a aquisição de diferentes fôrmas sempre que fosse iniciado um novo empreendimento.

Contudo, é importante destacar que embora exista a ideia preconcebida de que o atendimento às exigências da norma de desempenho seja uma preocupação maior em obras HIS, por serem fiscalizadas pela CEF, os

intervenientes L.1, L.2, RV.1, RV.2 e RV.3 destacaram que, ante a realização das medições de desempenho, não há grande diferença entre o cumprimento da normativa em HIS e em incorporação particular.

O projetista P.2 destaca, ainda, que o cumprimento integral da norma de desempenho em HIS é algo impraticável, pois “[...] é muito difícil para a construtora conciliar o orçamento reduzido para esse tipo de empreendimento com o aumento de custos decorrentes das exigências da norma”.

Além disso, o interveniente RV.1 destaca que o a CEF não teria corpo técnico suficiente para fiscalizar todos os requisitos, não sendo capaz de observar pequenos detalhes que o texto da norma exige.

O projetista P.2 tece, ainda, o seguinte comentário:

Como seria possível para um fiscal observar, por exemplo, um requisito de desempenho dos sistema hidrossanitário, que diz que a tubulação deve descer com uma inclinação X em todos os pavimentos? Ele teria que quebrar a parede para ver e isso não é feito. (Dados da pesquisa, 2019).

Além disso, segundo os intervenientes L.1, L.2 e RV.3, é possível constatar que algumas construtoras e incorporadoras que atuam no seguimento de alto padrão são muito mais rigorosas quanto aos requisitos da norma de desempenho, buscando soluções que muitas vezes elevam o padrão da edificação.

4.3. Evolução da Norma de Desempenho

Por fim, para findar a análise dos dados coletados, a presente seção tem como objetivo apresentar a evolução da norma de desempenho ao longo do período de estudo (2017 a 2020), permitindo ao leitor uma visão transversal da normativa ao longo dos anos.

Durante a realização das entrevistas, todos os entrevistados foram categóricos ao afirmar que a norma de desempenho é de suma importância a ICC, sendo apontada pelo laboratorista L.2 como o maior marco regulatório que um setor da economia já presenciou, pois afeta todo os elos produtivos, incluindo o utente como parte dessa cadeia.

Em relação as dificuldades enfrentadas quanto ao cumprimento da norma de desempenho o Quadro 7 apresenta um resumo das dificuldades apontadas pelos intervenientes ao longo dos anos.

Quadro 7 – Resumo das principais dificuldades identificadas ao longo dos anos (2017 a 2020)

Agente Construtivo	Dificuldades
Construtora/ Incorporadora	<ul style="list-style-type: none"> • Adequação de custos; • Escassez de profissionais habilitado no mercado; • Dificuldade na disciplina de segurança contra fogo; • Detalhamento de projeto; • Mudanças em práticas construtivas; • Norma descritiva; • Obtenção dos certificados de qualidade dos fornecedores.
Projetistas	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento dos custos de projeto; • Detalhamento de projeto; • Desvalorização do profissional
Laboratoristas	<ul style="list-style-type: none"> • Elevado valor dos equipamentos de acústica; • Ajuste de preço com as construtoras.

Fonte: A autora (2020).

As dificuldades apontadas no Quadro 7, em relação as construtoras/incorporadoras foram mapeadas ao longo dos anos da pesquisa e mostraram-se as mesmas em todas as construtoras entrevistadas.

É importante observar que o aumento dos custos foi apontado pelas construtoras entrevistadas como a maior dificuldade, contudo, o L.2 relata que existe uma ideia preconcebida de que a norma de desempenho acarreta o aumento de custos, mas que nem sempre isso é verdade. O interveniente L.2 tece o seguinte comentário:

Houve uma edificação que prestei um serviço na qual o sistema de formas usado na laje não atendia aos requisitos de segurança contra fogo. Tivemos que fazer um estudo e no final a solução adotada acabou sendo mais barata do que a que era utilizada, culminando na redução de custos da obra (dados da pesquisa, 2020).

No tangente a falta de profissionais habilitados para realizar os ensaios da norma de desempenho, os projetistas P.1 e P.2 e todas as construtoras entrevistadas apontam que existe uma escassez no mercado de empresas competentes para realizar os ensaios exigidos, principalmente em relação a disciplina de desempenho acústico.

Os laboratoristas L.1 e L.2 comentam que tal lacuna de mercado pode ser explicada pela crise econômica vivenciada pelo setor, aliado a desvalorização dos ensaios pelas construtoras, que se recusam a pagar o valor integral dos ensaios, e ao elevado custo para obtenção dos equipamentos necessário, principalmente porque alguns, como os utilizados nos ensaios de acústica, são importados.

Assim, o período de recessão econômica experimentado pelo país levou a alta do dólar e do euro, aumentando, conseqüentemente, o valor para a aquisição dos equipamentos necessários. Tal fato resulta no desinteresse dos profissionais da ICC em se capacitarem para prestar esse tipo de serviço.

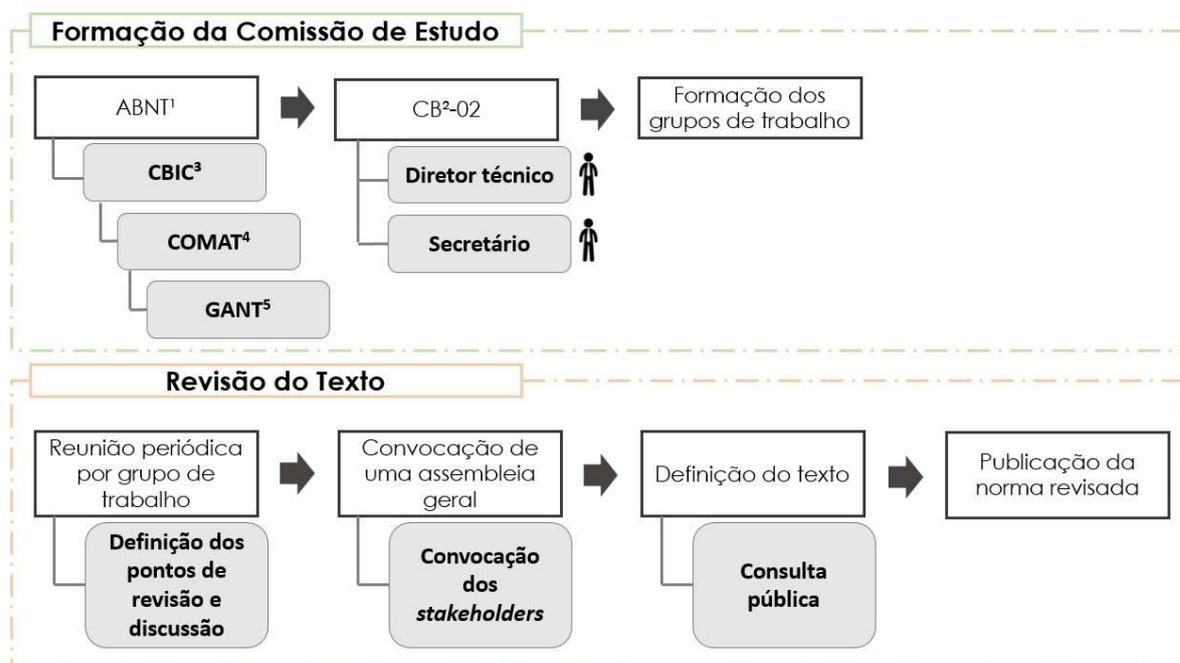
Já em relação à dificuldade em compreender as exigências da norma de desempenho, que difere das demais normas da ABNT adotadas na ICC que têm cunho prescritivo, o projetista P.2 aponta que a normativa aqui em estudo “[...] exige parâmetros mínimos e, muitos vezes, sem dizer como atingi-los”.

Tal fato configura uma dificuldade à cadeia produtiva, a qual se apoia nos manuais do Sinduscon e Inovacon para compreender melhor as demandas da normativa.

Em relação ao projetista, observou-se que os arquitetos foram os profissionais mais sobrecarregados com as exigências da norma, pois como aponta a empresa C.4 e o projetista P.2. O projeto arquitetônico é a base para o desenvolvimento dos demais, sendo necessários detalhamentos que antes não eram exigidos, havendo, muitas vezes, a necessidade de um profissional para revisar se os critérios foram atendidos em todas as pranchas de projeto, traduzindo, assim, em um aumento de custos, conforme comentou o interveniente P.2.

Ademais, é importante, ainda destacar que a NBR 15.575 (ABNT, 2013) encontra-se em processo de revisão, pois já foi lançada há mais de 5 anos. O processo de revisão de uma norma técnica foi resumido na Figura 24.

Figura 24 – Fluxo de revisão de uma norma técnica



Legenda: ABNT¹ - Associação Brasileira de Normas Técnicas; CB² - Comissão Brasileira; CBIC³ - Comissão Brasileira da Indústria da Construção; COMAT⁴ - Comissão de Materiais, Tecnologia, Qualidade e Produtividade; GANT⁵ - Grupo de Acompanhamento de Normas Técnicas. Fonte: As autoras (2020)..

O processo apresentado na Figura 24, embora retrate o fluxograma para revisão da NBR 15.575 (ABNT, 2013), é o mesmo utilizado para a aprovação de uma norma técnica.

No tocante a revisão da norma de desempenho, os trabalhos executados pela CB-02 são acompanhados pelo GANT, que é representa um desdobramento do COMAT, o qual visa representar a CBIC, de modo a garantir que as alterações feitas no texto reflitam o interesse da ICC e sejam exequíveis.

O RV.2 comenta que a revisão da norma de desempenho faz-se necessária não só por ter completado 5 anos de divulgação, mas também porque foi possível perceber nesse período os pontos em que poderiam ser mais bem trabalhados.

O interveniente supramencionado comenta ainda que existem alguns erros de compatibilidade entre o texto da NBR 15.575 (ABNT, 2013) e das normas prescritivas por ela citada, além de haver necessidade da revisão de alguns critérios, de modo que ela possa refletir melhor a realidade do setor.

Para o revisor RV.3, a forma como a normativa é organizada hoje deveria ser alterada. Para esse interveniente, a estrutura inicial de dividi-la por sistemas foi importante para compreender seus impactos em todas as etapas da obra e para facilitar seu entendimento. Todavia, agora que a normativa já se encontra disseminada na ICC, o entrevistado sugere que o texto seja estruturado por disciplina, pois dessa forma seria mais fácil aos agentes construtivos buscarem suas dúvidas. “Por exemplo, se eu tivesse uma dúvida sobre acústica, eu iria na parte só

de acústica e conseguiria ter uma visão do todo. Isso não ocorre se eu tiver uma disciplina dividida em várias partes, que é o que ocorre hoje”, comentou o RV.3.

Ademais, para o RV.1 o processo de revisão de uma norma técnica é um pouco tendencioso, pois é diretamente influenciado pelas pessoas que integram os comitês, as quais, muitas vezes, estão afrente de grandes empresas desse setor.

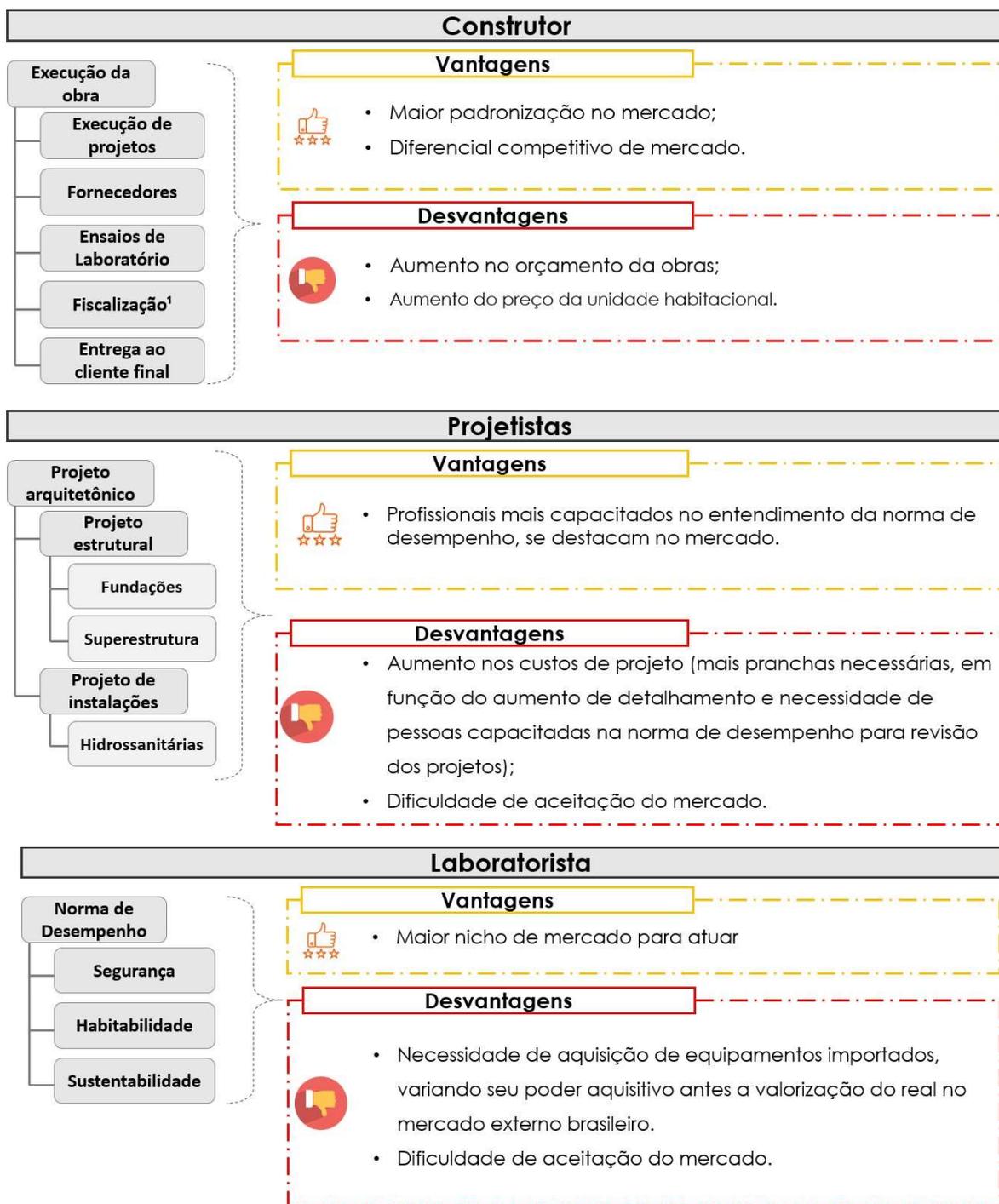
Assim, há muito conflito de interesse, fato que pode impactar importantes pontos na revisão ou até mesmo elaboração de uma norma técnica, discorreu o revisor RV.1.

Contudo, apesar da reconhecida importância desse processo, os revisores RV.1, RV.2 e RV.3 mencionam que esse processo se encontra estagnado e que o setor, como um todo, não tem se empenhado para que ocorra a mudança. Tal atitude foi relacionada a crise econômica experimentada pelo país, que refletiu diretamente na falta de confiança dos investidores, impactando negativamente o desenvolvimento da ICC, conforme comentou L.1.

Por fim, para concluir a análise dos resultados obtidos, é importante ressaltar os pontos positivos e negativos que a norma de desempenho trouxe a cada agente construtivo entrevistado, a partir da consolidação de suas opiniões.

Para tal, apresenta-se na Figura 25 as principais vantagens e desvantagens em cada agente construtivo após a NBR 15.575 (ABNT, 2013) entrar em vigor.

Figura 25 – Visão Geral Vantagens e Desvantagens da Norma de Desempenho em Cada Agente Construtivo



Observação: Fiscalizaçã¹ - Refere-se as obras tipo HIS que são fiscalizadas pela CEF. Fonte: A autora (2020).

Retratou-se reduzidamente na Figura 25 os impactados da norma de desempenho em cada aspecto de atuação de atuação do agentes construtivos entrevistados, por essa razão não foi contemplado, por exemplo, o projeto de instalações elétricas.

Destaca-se da Figura 25 o fato de a norma de desempenho poder ser usada como uma ferramenta competitiva como uma importante vantagem desta às empresas que atuam no ramo de construção edifícios. Segundo o laboratorista L.2 algumas empresas construtoras que atuam no segmento de incorporação particulado têm utilizado os critérios de habitabilidade para chamar a atenção do cliente final, demonstrando um melhor desempenho térmico, por exemplo.

Nesse contexto, a construtora C.4 aponta que normativa aqui estuda é integrante das decisões estratégicas da empresa, pois parte da estratégia de venda é apoiada no maior conforto que pode ser oferecido ao utente que adquire seus imóveis, apresentando melhor desempenho acústico e térmico, pois foi apontado como uma das disciplinas mais sensíveis ao cliente final, já que é algo facilmente perceptível.

Isto posto, percebe-se que a norma de desempenho, apesar de ter sido apontada por todos os entrevistados como um importante marco para a ICC, sendo considerado pelo laboratorista L.2 como um dos maiores marcos regulatórios que um setor já viu, pois abrange todos elos produtivos, ainda encontra-se em estágio inicial de entendimento e ampla disseminação.

Contudo, para o P.3 a NBR 15.575 (ABNT, 2013) limita demais o crescimento das empresas, pois impõe uma série de restrições. Para esse interveniente, o mercado deveria ser livre para se auto regular.

Ademais, o fato de alguns profissionais do ramo ainda não estarem aquém das exigências da normativa demonstra que uma parcela do mercado ainda não deu a devida importância a NBR 15.575 (ABNT, 2013), demonstrando, assim, a contínua necessidade de sua disseminação na ICC.

Por fim, é importante destacar o papel de iniciativas como o Inovacon e o Sinduscon, pois percebeu-se que os profissionais que participam ativamente de suas atividades apresentam um domínio maior sobre a norma de desempenho, conseguindo discorrer melhor sobre a mesma, além de ser mais bem preparado para seu atendimento, já que demonstram um domínio profundo, comentando pequenas especificidades que a NBR 15.575 (ABNT, 2013) exige.

Nesse contexto, a principal diferença observada foi entre os projetistas, pois apenas o interveniente P.3 não participa das iniciativas supra citadas. Assim, constatou-se que o entrevistado não apresentava um grande domínio sobre a

normativa, mesmo tendo como principal área de atuação projetos arquitetônicos residenciais multifamiliar, corroborando para o comentários das empresas C.1, C.3, C.4, C.6 e C.7 de que o projetistas, em especial os de arquitetura, ainda estão muito aquém do entendimento da norma de desempenho.

Isto posto, fica evidente a necessidade de participação de todos os agentes construtivos em iniciativas voltadas a difusão do conhecimento da normativa, pois assim haverá uma maior padronização do produto final, já que a edificações residencial estariam balizadas pelos critérios da norma de desempenho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente seção tem como fim apresentar a importância dos resultados do estudo para a academia e a ICC, mostrando uma visão integrada das dificuldades enfrentadas pelos agentes construtivos na implementação e entendimento da NBR 15.575 (ABNT, 2013).

Para tal, esta monografia teve como objetivo principal analisar como os agentes construtivos de Fortaleza-CE têm se adequando as incumbências da norma de desempenho. Versando-se de um estudo de caso múltiplo como meio de investigação, traçaram-se os seguintes objetivos específicos:

- a.** desenvolver um comparativo entre empresas construtoras que atuam em HIS e das construtoras que não atuam nesse ramo, bem como traçar um paralelo entre as empresas desse setor, de modo geral;
- b.** Identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos agentes construtivos, com enfoque no construtor, ao implementar a norma de desempenho;
- c.** Identificar mudanças em práticas construtivas influenciadas pela normativa.
- d.** Analisar a evolução na implementação da norma de desempenho na cadeia produtiva do estado do Ceará.

Ante o que foi mostrado e debatido no capítulo quatro desta monografia, fica evidente que os instrumentos de coletas de dados serviram ao seus propósitos, pois foi possível compreender as dificuldades dos agentes construtivos, ante o cumprimento da norma de desempenho. As considerações finais seguiram a ordem dos objetivos específicos, de modo a guiar o leitor no entendimento da NBR 15.575 (ABNT, 2013).

Durante o desenvolvimento da pesquisa, constatou-se uma discrepância entre o que apontava a literatura e o que acontecia na realidade, pois identificou-se que não há grandes diferenças de desempenho entre obras de incorporação particular e HIS.

De acordo com a literatura acerca do tema, a HIS teria um rigor maior no cumprimento da normativa porque são fiscalizadas pela CEF, porém constatou-se, ante o relato dos entrevistados, uma maior preocupação com o atendimento dos

critérios de desempenho em obras de incorporação particular, pois a busca por soluções que agregassem valor ao produto final as levava, em alguns casos, a superarem o nível mínimo em alguns critérios.

Assim, tem-se que, na prática, a uma inconsistência entre o apontado pela literatura com o que realmente acontece, evidenciando a necessidade de estudos cada vez mais profundos, de modo a viabilizar normas técnicas realmente exequíveis.

Além disso, foi apontado que a CEF não teria corpo técnico suficiente para fiscalizar todos os requisitos da normativa, pois algumas exigências de difícil fiscalização, como averiguar se as tubulações hidrossanitárias atendem as declividades mínimos normativas..

Já no tocante as dificuldades enfrentadas, identificou-se ~~que~~ o aumento de custos como o principal obstáculo enfrentado pelos agentes construtivos, sendo algo que impactou todos os agentes entrevistados

No tocante aos projetistas, tem-se que o projeto de arquitetura como o mais impactado pelo aumento de custos. É sabido que ele é a base para o desenvolvimento dos demais projetos, sendo necessários detalhamentos que antes não eram exigidos, havendo, muitas vezes, a necessidade de um profissional para revisar se os critérios foram atendidos em todas as pranchas de projeto, traduzindo, assim, em um aumento de custos.

No tangente aos laboratoristas, o aumento de custo é relacionado a dificuldade de aquisição de equipamentos, que muitas vezes são importados, estando sujeitos a variação da moeda nacional ante o mercado internacional. Tal obstáculo reflete diretamente no preço cobrado para a realização dos ensaios, conforme apontaram os intervenientes.

É notório que o fato de essa dificuldade ter afetado projetistas e laboratoristas, causariam impactos nas construtoras, pois os custos são repassados ao cliente, de acordo com os entrevistados, e o construtor funciona com o receptor de todos os produtos da ICC, refletindo no orçamento da obra.

Ademais, o aumento de custos, no caso das empresas construtoras, pode ser, também, relacionado a necessidade de mudanças em práticas construtivas, dada as exigências da norma de desempenho, refletindo na queda de produtividade.

É importante ressaltar que outras dificuldades também foram identificadas, como a dificuldade em cumprir os requisitos da disciplina de segurança ao fogo, e que estas foram apresentadas na seção 4.3 da presente monografia.

Ademais, observou-se que, em alguns casos, houve necessidade de mudanças em práticas construtivas, fato que representou uma perda de produtividade à construtora, dado o pouco domínio sobre os novos métodos necessários, segundo a fala dos próprios entrevistados.

Além disso, os projetistas também tiveram que modificar alguns processos durante o desenvolvimento do projeto, visando adequar-se as incumbências da norma. Tal necessidade, ocasionou o aumento de custos debatido anteriormente neste capítulo.

Chegando as considerações relacionadas ao último objetivo específico, tem-se que o atual cenário econômico, marcado pela falta de esperança do setor e a redução de investimentos, tem afetado o modo como as empresas do ramo tem se preparado para o cumprimento da normativa.

Tal fato é refletido no desinteresse do setor quanto a revisão e refinamento da ABNT NBR 15.575/2013, pois o processo foi iniciado e não concluído, tendo seu prazo de conclusão adiado duas vezes, conforme apontado pelos próprios revisores.

Assim, conclui-se que as empresas construtoras tem voltado parte de seus esforços para o cumprimento e entendimento de norma de desempenho, mesmo que de maneira incipiente, e tem realizado mudanças gradativas, seja a forma como ocorre a gestão interna da organização ou práticas de obras, visando contornar o aumento de custos decorrentes e resguardar-se de ônus legais.

Já os projetistas, têm buscado capacitar-se mais em relação aos condicionantes da norma e o que realmente é necessário em projeto, embora seja um setor que ainda esteja muito aquém da real necessidade do mercado, impactado principalmente pelo aumento nos custos do projeto, haja vista que os cliente desejam arcar com essa conta.

No tangente aos laboratoristas, observa-se uma realidade semelhante ao retrato para projetistas, já que o custo para execução dos ensaios, principalmente os da diretriz Habitabilidade são muito elevados e o mercado não consegue atender devido, em função da crise econômica que força as empresas do ramo a reduzirem cada vez mais seus custos.

Ademais, é importante ressaltar que o Brasil é um país de dimensões continentais e multiculturais, os resultados aqui apresentados restringem-se a realidade Fortaleza/CE, provavelmente os resultados seriam diferentes caso a

coletada de dados fosse realizadas em grandes centros urbanos, como São Paulo, cujos efeitos da crise econômica também são distintos e podem influenciar a realidade das empresas construtoras.

Outra importante limitação do estudo foi não coletar dados dos fornecedores de insumos, como esquadrias e blocos de concreto, não sendo possível perceber como a norma de desempenho impactou esse grupo. Isso ocorreu devido à dificuldade de acesso a estes agentes construtivos.

Por fim, recomenda-se que para estudos futuros sejam desenvolvidos dentro do dia a dia da obra, buscando identificar as dificuldades na prática para o atendimento aos requisitos da normativa, acompanhando, inclusive, a execução dos ensaios necessários. Propõe-se, ainda, que esse estudo fosse realizado em uma obra de HIS, permitindo identificar os pontos que a CEF realmente consegue fiscalizar. Outra pesquisa que poderia ser desenvolvida seria utilizar os instrumentos de coletas de dados desta monografia em outros estados e comparar a evolução da norma de desempenho em diferentes regiões do país e a relação disso com o desenvolvimento econômico.

REFERENCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10152:** Níveis de ruído para conforto acústico – Procedimento. 1992.

_____. **NBR 15220:** Desempenho Térmico de Edificações. Rio de Janeiro, 2008.

_____. **NBR 15575:** Edificações Habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA QUALIDADE ACÚSTICA. **Manual ProAcústica sobre a Norma de Desempenho.** PróAcústica, n. 1, nov. 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** 70 Ed. Lisboa/Portugal: LDA, 2010.

BAYEH, R.; VITTORINO, V.; BRITO, A. C.; AQUILINO, M. M.; AKUTSU, M. IKEDA, C. Y. K.; BARRY, P. J. Determinação da Isolação Sonora de Fachadas em Andares Altos de Edificações. *In: Avaliação de Desempenho de Tecnologias Construtivas Inovadoras:* conforto ambiental, durabilidade e pós-ocupação. Porto Alegre: ANTAC, 2017. 99-126 p.

BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Lex:** coletânea de legislação e jurisprudência, São Paulo, v. 66, n. 1, p. 15-200, 2002.

_____. Ministério das Cidades. *Portaria no 345, de 3 de agosto de 2007.* **Regimento geral do Sistema Nacional de Avaliações Técnicas (SINAT) de produtos inovadores.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção 1, n. 155, 13 de agosto de 2007.

_____. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Avaliações Técnicas. **Diretriz Sinat N 008B:** diretriz para avaliação técnica de painéis JETCASA pré-moldados mistos de concreto armado e blocos cerâmicos para paredes. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2017a. Disponível em: <http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_sinat.php>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.

_____. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Avaliações Técnicas. **Diretriz Sinat N 021-A:** diretriz para avaliação técnica de sistema construtivo “Casas Olé – painéis pré-moldados em alvenaria com blocos cerâmicos e concreto armado”. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2016. Disponível em: <http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_sinat.php>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.

_____. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Avaliações Técnicas. **Diretriz Sinat N 012-C:** diretriz para avaliação técnica de painéis pré-fabricados mistos de concreto armado e blocos cerâmicos sem função estrutural - PRECON. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2017b. Disponível em: <http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_sinat.php>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.

_____. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Avaliações Técnicas. **Diretriz Sinat N 009 – revisão 01:** diretriz para avaliação técnica sistema de vedação vertical externa sem função estrutural multicamadas, formado por perfis leves de aço zincado e fechamentos em chapas delgadas com revestimento de argamassa (fachada leve em steel frame). Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2012a.

Disponível em: <http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_sinat.php>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.

_____. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Avaliações Técnicas. **Diretriz Sinat N 013**: diretriz para avaliação técnica sistema de sistema construtivo DHARMA em paredes constituídas de painéis pré-moldados mistos de concreto armado e blocos cerâmicos. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2012b. Disponível em: <http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_sinat.php>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.

BRITO, A. C.; SALES, E. M.; AQUILINO, M. M.; AKUTSU, M. Proposta de Procedimento para Avaliação do Desempenho Térmico de Edificações (NBR 15575 e SiNAT) – método simplificado. *In: Avaliação de Desempenho de Tecnologias Construtivas Inovadoras*: conforto ambiental, durabilidade e pós-ocupação. Porto Alegre: ANTAC, 2017a. 47-64p.

BRITO, A. C.; SALES, E. M.; VITTORINO, F.; AQUILINO, M. M.; AKUTSU, M. Necessidade de revisão Dos métodos de avaliação do desempenho térmico de edificações no âmbito da norma NBR 15.575 e do SiNAT. *In: Avaliação de Desempenho de Tecnologias Construtivas Inovadoras*: conforto ambiental, durabilidade e pós-ocupação. Porto Alegre: ANTAC, 2017b. 23-46p.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Análise dos critérios de atendimento à norma de desempenho ABNT NBR 15.575**: estudo de caso em empresas do programa Inovacon-CE. Fortaleza: CBIC, 2016.

_____. **Desempenho de edificações habitacionais**: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013. Fortaleza: CBIC, 2013.

_____. **Participação (%) da Indústria da Construção na população ocupada**. 2019. Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/media/anexos/tabela_02.D.14_5.xlsx> Acessado em: 12 de agosto de 2019.

_____. Necessidades de revisão da ABNT NBR 15575 em relação ao desempenho térmico e lumínico de edificações habitacionais. 2019. Disponível em: <<https://cbic.org.br/inovacao/2018/03/29/necessidades-de-revisao-da-abnt-nbr-15575-em-relacao-ao-desempenho-termico-e-luminico-de-edificacoes-habitacionais/>> Acessado em: 25 de agosto de 2019.

CASCUDO, O.; CARASEK, H. **Durabilidade do concreto**: bases científicas para a formulação de concretos duráveis de acordo com o ambiente. Ed. J.P. Olliver e A. Vichot. São Paulo: IBRACON, 2014.

CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL. **Guia para arquitetos na aplicação da norma de desempenho ABNT NBR 15.575**. Brasil: 201-.

CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. **Pesquisa de métodos mistos**. 2 ed. Porto Alegre: Penso, 2013).

ENIC. **Apresentação geral**. *IN: 90 Encontro Nacional da Indústria da Construção*. 2018. Acessado em: 30 de setembro de 2019. Disponível em: <<https://cimentoitambe.com.br/wpcontent/themes/blade/assets/pdf/normadedesempenho.pdf>>

FANTONI, B. B.; CASSILHA, S. A.; IAROZINSKI NETO, A. Análise do Impacto das Certificações de Qualidade nas Características Organizacionais em Empresas de Construção Civil. *In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ENTAC, 2016.

FLICK, U. **Introdução à Metodologia de Pesquisa**: um guia para iniciantes. Porto Alegre: Penso, 2013.

GOMES, J. E. V. **Avaliação do desempenho de edifícios segundo a norma NBR 15.575**: adaptação ao caso de edifício reabilitado. 2015. 65 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Porto, Universidade do Porto, Porto.

HASPARYK, N. P.; KUPERMAN, S. C.; TORRES, J. R. Estudo de caso envolvendo ataque combinado da RAA e DEF em concreto de fundação de edificação. *In: 54º Congresso Brasileiro do Concreto*. Maceió. **Anais...** São Paulo: IBRACON, 2012.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – **ISO 10140**: 2010. Laboratory measurement of sound insulation of building elements. First Edition, 2010.

_____. – **ISO 140**: 1998. Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of Building elements – Part 5: Field Measurements of airborne sound insulation of façade elements and façades. Second Edition, 1998.

_____. – **ISO 16283-3**: 2016. Acoustics – Field measurement of sound insulation in buildings and of Building elements – Part 3: Façade Sound Insulation. First Edition, 2016.

_____. – **ISO 6241**: 1984. Performance Standards in building – Principles for their preparation and factors to be considered. 1984.

_____. – **ISO 717-1**: 2013. Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Part 1: Airborne sound insulation. Third Edition, 2013.

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. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v9i1.89989>

LANZINHA, J. C. G. **Reabilitação de Edifícios**: metodologia de diagnóstico e intervenção. Edições nova Europa: Covilhã, 2013.

LIMA, J. R. P.; COSTA, C. P. Três sistemas construtivos em empreendimento residencial econômico. **Concreto e Construções**, IBRACON, ed. 90, p. 21-25, abr – jun, 2018.

LORENZI, L. S.; SILVA FILHO, L. C. P. Impacto da Aplicação da ABNT NBR 15575 para os Projetos de Edificações. *In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*, 15., 2014, Maceió. **Anais...** Maceió: ENTAC, 2014.

MEHTA, P. Kumar; MONTEIRO, Paulo J. M. **CONCRETO. Microestrutura, Propriedades e Materiais**. N. P. Hasparyk. 2.ed. São Paulo, IBRACON, 2014.

MISURELLI, H.; MASSUDA, C. Como Construir Paredes de Concreto. **Revista Técnica**, ed. 147. Jun. 2009. 74-80p.

MOREIRA, F. S.; LIMA, R. F.; CÂNDIDO, L. F. Os desafios para a implementação dos requisitos de desempenho acústico de acordo com a ABNT NBR 15.575/2013: um estudo de caso com construtoras do nordeste brasileiro. *In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 17., 2018. Foz do Iguaçu, **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

MOREIRA, F. S.; LIMA, R. F.; CÂNDIDO, L. F.; LANZINHA, J. C. G. Analysis of implementation of the standard performance ABNT NBR 15.575/2013: a case study with Brazilian constructors. *In: STARCON19*, 1, 2019. **Anais...** Covilhã-Portugal.

OKAMOTO, P. S. **Os impactos da norma brasileira de desempenho sobre o processo de projeto de edificações residenciais**. 2015. 160 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Politécnico, Universidade de São Paulo, São Paulo.

OLIVEIRA, T. S. **A aplicabilidade dos parâmetros térmicos da norma de desempenho nos sistemas de vedações no município de fortaleza: do normativo à prática em tempos de mudanças climáticas**. 2019. 98f. Dissertação (Mestrado em Climatologia e Aplicação nos Países CPLP e África). – Programa de Pós-graduação em Climatologia e Aplicação nos Países CPLP e África, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2019.

ORNSTEIN, S. W.; FABRICIO, M. M.; ONO, R.; OLIVEIRA, F. L.; MENDES, M. C. M.; PEREIRA, L. M.; BUZZAR, M. A. Avaliação Pós-Ocupação em Sistemas Construtivos Inovadores: considerações finais. *In: Avaliação de Desempenho de Tecnologias Construtivas Inovadoras: conforto ambiental, durabilidade e pós-ocupação*. Porto Alegre: ANTAC, 2017. 293-304p.

OTERO, J.A.; SPOSTO, R.M. Implantação da ABNT NBR 15575:2013 em empresas incorporadoras e construtoras a partir de processos de sistemas de gestão da qualidade. *In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, 15., 2014, Maceió. **Anais...** Maceió: ENTAC, 2014, p. 1248-1256.

PACHECO, L. M.; OLIVEIRA, D. M.; PEREIRA, M.; BRANCO, L. Gerenciamento de projetos na construção civil. *In: XII CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E III INOVARSE - RESPONSABILIDADE SOCIAL APLICADA*, 2016. **Anais...** São Paulo: 2016.

PEREIRA, P. S. **Programa de Manutenção de Edifícios para as Unidades de Atenção Primária à Saúde da Cidade de Juiz de Fora**. 2011. 109f. Dissertação

(Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-graduação em Ambiente Construído, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011.

POSSAN, E.; DEMOLINER, C. A. Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: abordagem geral. **Revista Técnico-Científica do REA-PR**. 1ª edição. out/13. p. 1-14.

PRANGE, E. M., LYRA, R. A., SANTOS, R. B. P. Os desafios da adequação do sistema de gestão de qualidade do PBQP-H à NBR 15.575:2013 na perspectiva dos auditores externos. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

SANTOS, P. R. R.; SANTOS, D.G. Investigação das mudanças realizadas por construtoras para adaptação à norma de desempenho na concepção de empreendimentos. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

SILVA JÚNIOR., O. J. S.; SILVA, A. J. C. Panorama do comportamento acústico em edificações do nordeste brasileiro – resultados de estudos de casos. In: SIMPÓSIO DE ARGAMASSAS E SOLUÇÕES TÉRMICAS DE REVESTIMENTO, 1, 2014, Coimbra/Portugal. **Anais...** Coimbra/Portugal: ITeCons. 2014.

SINDICATO DAS CONSTRUTORAS – DISTRITO FEDERAL. **Avaliação do Desempenho Acústico de Edificações em diferentes sistemas construtivos, conforme a Norma de Desempenho ABNT NBR 15575/2013**. 201-.

SOUZA, J. L. P.; KERN, A. P.; TUTIKIAN, B. F. Análise quanti-qualitativa da norma de desempenho (NBR nº 15.575/2013) e principais desafios da implantação do nível superior em edificação residencial de multipavimentos. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 13, n. 1, p. 127-144, 2018. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v13i1.133842>

TEREZO, R. F. Tecnologia e qualidade para produtos em pinus voltadas ao mercado da construção civil. 3º CONGRESSO INTERNACIONAL DO PINUS. **Anais...** Lages, 17 nov 2011.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

VIANA, M. R., SANTOS, P. R. R., MICHELAN, D. C. G. S., SANTOS, D. G. Aplicabilidade da norma de desempenho em habitação popular: estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

WEINSCHENCK, J. H. **Estudo da flexibilidade como mecanismo para a personalização de casas pré-fabricadas**: uma abordagem voltada para a indústria de casas de madeira. Florianópolis, 2012. Dissertação de mestrado (Arquitetura) – Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina.

WENDLER, A.; MONGE, R. Paredes de concreto – como ter uma obra sem manifestações patológicas. **Concreto e Construções**, IBRACON, ed. 90, p. 38-41, abr – jun, 2018.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA: CONSTRUTORAS/INCORPORADORAS

Objetivos da pesquisa

Esta entrevista tem por objetivo coletar informações para o desenvolvimento de uma pesquisa cuja finalidade é **mapear as principais dificuldades para o atendimento da norma com relação ao desempenho acústico da ABNT NBR 15.575 (2013), bem como investigar como as empresas construtoras têm se preparado para cumpri-los.**

Observação 1: fica garantido o sigilo das informações relativas à empresa e ao entrevistado.

Observação 2: a pesquisa não pretende levantar dados e resultados do desempenho da empresa.

Observação 3: nos dispomos a fornecer um exemplar do resultado final da presente pesquisa, para cada empresa participante do estudo, caso haja manifesto interesse por parte desta.

Observação 4: solicitar a gravação da entrevistada, explicando a necessidade para facilitar a análise dos resultados/respostas da mesma.

Parte I: Caracterização da Empresa

A primeira parte da entrevista tem por objetivo colher informações sobre as principais características da empresa. Estas informações são fundamentais para conhecer melhor a organização. Visa ainda proporcionar um ambiente favorável ao diálogo, iniciando um processo de interação entre entrevistador e entrevistado que antecede os questionamentos mais relevantes.

Questionamentos

1. Há quanto tempo a empresa atua? (conte um pouco sobre a história da empresa)
2. Quantas obras a empresa possui atualmente? Essas obras são do mesmo tipo, têm mesmo porte (metragem, altura) e as mesmas características?
3. Quantas destas obras precisam atender à norma de desempenho ABNR NBR 15.575 (2013)?
4. A empresa já participou de algum convênio institucional de treinamento para qualidade?

<input type="checkbox"/> Convênio com faculdade	<input type="checkbox"/> SEBRAI	<input type="checkbox"/> SINDUSCON
<input type="checkbox"/> Empresa Consultora	<input type="checkbox"/> SENAI	<input type="checkbox"/> INOVACON
<input type="checkbox"/> Outros: _____		

5. Houve algum projeto de melhoria já desenvolvido na empresa?

- | | | |
|--|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Alfabetização | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> PBQPH |
| <input type="checkbox"/> ISO | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Padronização de processos |
| <input type="checkbox"/> Segurança no trabalho | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> BIM |
| <input type="checkbox"/> Programa 5S | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Práticas <i>lean</i> no canteiro de obras |
| <input type="checkbox"/> Norma de desempenho | <input type="checkbox"/> | Outros: _____ |

6. Que tipo de certificações e há quanto tempo à empresa às possui?

() ISO, qual? _____ Desde ____ / ____ / ____ Prazo de validade ____ / ____ / ____

() PBQP-H: Nível _____ Desde ____ / ____ / ____ Prazo de validade ____ / ____ / ____

() Sustentabilidade, qual? _____ Desde ____ / ____ / ____ Prazo de validade ____ / ____ / ____

() Outra: _____ Desde ____ / ____ / ____ Prazo de validade ____ / ____ / ____

Parte II: Generalidades relacionadas ao atendimento da norma de desempenho

A segunda parte da entrevista tem por objetivo colher informações sobre o conhecimento da empresa sobre a norma de desempenho, bem como suas principais dificuldades para seu atendimento.

Questionamentos

7. Quais tipos de projetos a própria empresa desenvolve? Quais as principais mudanças em sua concepção?

8. Nestes projetos, como a empresa escolhe o nível de desempenho almejado? Os projetistas são instruídos a estabelecer a VUP de cada sistema que compõe a edificação, especificar materiais, produtos e processos?

9. Na fase de projetos, a empresa estima o desempenho por meio de alguma ferramenta computacional para simulações ou por meio de cálculos?

10. Existe um prognóstico dos os ensaios/Plano de Controle Tecnológico a serem realizados para atestar o atendimento a norma de desempenho?

11. Quais as principais dificuldades para realizar estes ensaios *in situ*?

12. A empresa costuma “aproveitar” ensaios de uma obra para outra?

13. A empresa já mudou alguma de suas práticas construtivas para adequar-se à norma de desempenho?

14. Como empresa se resguarda mediante ônus legais provenientes da norma de desempenho?

15. A empresa compreende a relação entre cada envolvido (fornecedor, projetista, construtor e incorporador, usuário) e a responsabilidade?

16. A empresa exige dos fornecedores os ensaios componentes específicos (esquadrias, cerâmicas, etc.) que comprovem o atendimento a norma de desempenho?

Indique a esquerda (Q14-A) qual o grau de importância que você afere a cada uma das treze disciplinas da norma de desempenho e à direita (Q14-B) o grau de atendimento que você confere a cada um dos itens apresentados.

	Q14A - Grau de importância					Q14B - Grau de atendimento				
	Sem importância		Extremamente importante			Não atende	Atende completamente			
Segurança										
a. Segurança Estrutural	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
b. Segurança contra fogo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
c. Segurança no uso e operação	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Habitabilidade										
d. Estanqueidade	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
e. Desempenho Térmico	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
f. Desempenho Acústico	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
g. Desempenho Lumínico	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
h. Saúde, higiene e qualidade do ar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
i. Conforto tátil e antropodinâmico	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Sustentabilidade										
j. Durabilidade	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
k. Manutenibilidade	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
l. Impacto ambiental	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Parte III: Atendimento aos requisitos de desempenho acústico

A terceira parte da entrevista tem por objetivo colher informações sobre o conhecimento da empresa sobre os requisitos de desempenho acústico, bem como suas principais dificuldades para seu atendimento.

Questionamentos

17. Como a empresa tem se preparado para o atendimento dos requisitos de desempenho acústico?
18. Quais os métodos de avaliação (análise de projetos, cálculo, ensaios laboratoriais, protótipos, simulação computacional) utilizados pela empresa?
19. A empresa costuma adotar algum tipo de medida para melhorar o desempenho acústico de suas edificações?
20. A seguir, apresentam-se o conjunto de requisitos por sistema (de piso, de vedação vertical externa e interna, de cobertura e de instalações hidrossanitárias) para os quais são verificados a estimativa do desempenho (antes da construção) e a sua comprovação (durante/após a construção).

a. Requisitos para os sistemas de piso

Esta parte apresenta os requisitos para a verificação do isolamento acústico do sistema de piso entre unidades autônomas, cujos métodos disponíveis para avaliação são:

Estimativa do Desempenho (antes da construção)	Comprovação do desempenho (durante/após a construção)
(1) análise de projetos	(1) Método de engenharia, realizado em campo
(2) estimativa por cálculo	(2) Método simplificado de campo
(3) simulação computacional	

(4) Laboratório/Protótipo	
---------------------------	--

Elemento	Estimativa do Desempenho				Comprovação do desempenho	
	NÃO	SIM, qual método?			NÃO	SIM, qual método?
Sistema de pisos entre unidades habitacionais autônomas, no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	()	()1	()2	()3	()4	() ()1 ()2
Sistema de pisos entre unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos, bem como em pavimentos distintos	()	()1	()2	()3	()4	() ()1 ()2
Sistema de pisos entre unidades habitacionais autônomas, nas situações onde não haja ambiente de dormitório	()	()1	()2	()3	()4	() ()1 ()2
Sistema de pisos entre unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de uso coletivo, para atividades de lazer e esportivas	()	()1	()2	()3	()4	() ()1 ()2

b. Requisitos para os sistemas de vedação verticais internos e externos – SVVIE

Esta parte apresente os requisitos para a verificação do isolamento acústico entre os meios externo e interno, entre unidades autônomas e entre dependências de uma unidade e áreas comum para os Sistemas de Vedação Verticais Internos e Externos (SVVIE), cujos métodos disponíveis para verificação são:

Estimativa do Desempenho (antes da construção)	Comprovação do desempenho (durante/após a construção)
(1) análise de projetos (2) estimativa por cálculo	(1) Laboratório (2) Método de engenharia, realizado em

(3) simulação computacional	campo
(4) Laboratório/Protótipo	(3) Método simplificado de campo

i. Paredes internas (SVVI)

Elemento	Estimativa do Desempenho		Comprovação do desempenho	
	NÃO	SIM, qual método?	NÃO	SIM, qual método?
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja dormitório	()	()1 ()2 ()3 ()4	()	()1 ()2 ()3
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório	()	()1 ()2 ()3 ()4	()	()1 ()2 ()3
Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos	()	()1 ()2 ()3 ()4	()	()1 ()2 ()3
Parede cega de salas e cozinha entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos	()	()1 ()2 ()3 ()4	()	()1 ()2 ()3
Parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas	()	()1 ()2 ()3 ()4	()	()1 ()2 ()3

ii. Paredes de Fachada (SVVE)

Elemento	Estimativa do Desempenho		Comprovação do desempenho	
	NÃO	SIM, qual método?	NÃO	SIM, qual método?
Paredes cegas de dormitório	()	()1 ()2 ()3 ()4	()	()1 ()2 ()3
Conjunto de paredes externas e	()	()1 ()2 ()3 ()4	()	()1 ()2 ()3

esquadrrias de dormitório			
---------------------------	--	--	--

c. Requisito para sistema de cobertas

Esta parte apresenta os requisitos para a verificação do isolamento acústico entre o meio externo e o interno de coberturas. São considerados o isolamento de sons aéreos do conjunto fachada/cobertura e de edificações e o nível de ruído de impacto no piso (caminhamento, queda de objetos e outros) para as coberturas acessíveis de uso coletivo. Os métodos disponíveis para verificação são:

Estimativa do Desempenho (antes da construção)	Comprovação do desempenho (durante/após a construção)
(1) análise de projetos (2) estimativa por cálculo (3) simulação computacional (4) Laboratório/Protótipo	(1) Método de engenharia, realizado em campo (2) Método simplificado de campo

Elemento	Estimativa do Desempenho		Comprovação do desempenho	
	NÃO	SIM, qual método?	NÃO	SIM, qual método?
Isolamento acústico da cobertura devido a sons aéreos (em dormitórios da unidade habitacional)	()	() 1 () 2 () 3 () 4	()	() 1 () 2
Nível de ruído de impacto nas coberturas acessíveis de uso coletivo (dormitórios)	()	() 1 () 2 () 3 () 4	()	() 1 () 2
Nível de ruído de impacto nas coberturas acessíveis de uso coletivo (sala de estar)	()	() 1 () 2 () 3 () 4	()	() 1 () 2

d. Requisitos para os sistemas hidrossanitários (Caráter não obrigatório):

Esta parte presente os requisitos para a verificação do isolamento acústico para ruídos gerados por equipamentos prediais nos dormitórios das unidades habitacionais autônomas, cujos métodos disponíveis para verificação são:

Estimativa do Desempenho (antes da construção)	Comprovação do desempenho (durante/após a construção)
(1) análise de projetos (2) estimativa por cálculo	(1) Método de engenharia, realizado em campo (2) Método simplificado de campo

(3) simulação computacional	
(4) Laboratório/Protótipo	

Elemento	Estimativa do Desempenho		Comprovação do desempenho	
	NÃO	SIM, qual método?	NÃO	SIM, qual método?
Nível de pressão sonora equivalente, padronizado de equipamento predial	()	()1 ()2 ()3 ()4	()	()1 ()2
Nível de pressão sonora máximo, padronizado de equipamento predial	()	()1 ()2 ()3 ()4	()	()1 ()2
Nível de pressão sonora equivalente no ambiente interno, com equipamento fora de operação	()	()1 ()2 ()3 ()4	()	()1 ()2

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA: LABORATORISTAS

Objetivos da pesquisa

Esta entrevista tem por objetivo coletar informações para o desenvolvimento de uma pesquisa cuja finalidade é analisar, por meio de um estudo de caso múltiplo, como os agentes construtivos de Fortaleza-CE têm se adequado as incumbências da norma de desempenho, **sob a óptica de empresas prestadoras de serviços laboratoriais, como as empresas construtoras têm se preparado para cumpri-los.**

Observação 1: fica garantido o sigilo das informações relativas à empresa e ao entrevistado.

Observação 2: a pesquisa não pretende levantar dados e resultados do desempenho da empresa.

Observação 3: nos dispomos a fornecer um exemplar do resultado final da presente pesquisa, para cada empresa participante do estudo, caso haja manifesto interesse por parte desta.

Observação 4: solicitar a gravação da entrevistada, explicando a necessidade para facilitar a análise dos resultados/respostas da mesma.

Parte I: Caracterização da Empresa

A primeira parte da entrevista tem por objetivo colher informações sobre as principais características da empresa. Estas informações são fundamentais para conhecer melhor a organização. Visa ainda proporcionar um ambiente favorável ao diálogo, iniciando um processo de interação entre entrevistador e entrevistado que antecede os questionamentos mais relevantes.

Questionamentos

1. Há quanto tempo a empresa atua no mercado? (conte um pouco sobre a história da empresa)
2. Quantos clientes a empresa possui atualmente? Quais são os serviços fornecidos?
3. Houve alguma demanda extra de serviço desde que a norma de desempenho entrou em vigor?

Parte II: Generalidades relacionadas ao atendimento da norma de desempenho

A segunda parte da entrevista tem por objetivo colher informações sobre o conhecimento da empresa sobre a norma de desempenho, bem como suas principais dificuldades para seu atendimento.

Questionamentos

4. Qual a sua visão sobre a norma de desempenho? Ela é importante?
5. Quais as principais dificuldades enfrentadas?
6. Você observou alguma mudança no mercado em decorrência da norma de desempenho?

Parte III: Relação com o construtor/incorporador

A terceira parte da entrevista tem por objetivo colher informações sobre o relacionamento da empresa com o construtor/incorporador, pois entende-se que esse agente funciona como intermediário de todas as incumbências da normativa.

Questionamentos

7. Como a empresa descreveria a relação com construtoras/incorporadoras antes e depois da norma entrar em vigor? Houve alguma mudança?

8. Como a empresa vê o papel do construtor/incorporador ante o cumprimento da normativa?
9. A empresa observa alguma diferença entre os serviços prestados para obra HIS e obra não HIS?
10. Qual a principal dificuldade enfrentada junto ao construtor/incorporador para o atendimento aos condicionantes da norma?
11. Após a revisão do PBQPH em 2018, o qual incluiu a norma de desempenho como um de seus requisitos, foi possível perceber uma maior demanda nos serviços da norma de desempenho?
12. Em relação aos edifícios de mais de 40 andares que estão surgindo em Fortaleza/CE, existe alguma demanda de ensaios específicos?

APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA: PROJETISTA

Objetivos da pesquisa

Esta entrevista tem por objetivo coletar informações para o desenvolvimento de uma pesquisa cuja finalidade é analisar, por meio de um estudo de caso múltiplo, como os agentes construtivos de Fortaleza-CE têm se adequado as incumbências da norma de desempenho, **sob a óptica dos projetistas, como as empresas construtoras têm se preparado para cumpri-los.**

Observação 1: fica garantido o sigilo das informações relativas à empresa e ao entrevistado.

Observação 2: a pesquisa não pretende levantar dados e resultados do desempenho da empresa.

Observação 3: nos dispomos a fornecer um exemplar do resultado final da presente pesquisa, para cada empresa participante do estudo, caso haja manifesto interesse por parte desta.

Observação 4: solicitar a gravação da entrevistada, explicando a necessidade para facilitar a análise dos resultados/respostas da mesma.

Parte I: Caracterização do Profissional

A primeira parte da entrevista tem por objetivo colher informações sobre as principais características do profissional. Estas informações são fundamentais para conhecer melhor sua atuação no mercado. Visa ainda proporcionar um ambiente favorável ao diálogo, iniciando um processo de interação entre entrevistador e entrevistado que antecede os questionamentos mais relevantes.

Questionamentos

1. Há quanto tempo você atua no mercado? Sempre foi na área de elaboração de projetos? (conte um pouco sobre a sua carreira profissional)
2. Quantos projetos possui atualmente? Quais são os projetos fornecidos?
3. Houve alguma demanda extra de serviço desde que a norma de desempenho entrou em vigor?

Parte II: Generalidades relacionadas ao atendimento da norma de desempenho

A segunda parte da entrevista tem por objetivo colher informações sobre o conhecimento do profissional sobre a norma de desempenho, bem como suas principais dificuldades para seu atendimento.

Questionamentos

4. Qual a sua visão sobre a norma de desempenho? Ela é importante?
5. Quais as principais dificuldades enfrentadas?
6. A nível de projeto, você considera que existe algum requisito que é impossível de ser atendido?
7. Existe alguma prática que teve que ser alterada em função da norma de desempenho?
8. Você observou alguma mudança no mercado em decorrência da norma de desempenho?
9. Quais os principais critérios observados a nível da projeto em relação da norma de desempenho?

10. A empresa compreende a relação entre cada envolvido (fornecedor, projetista, construtor e incorporador, usuário) e a responsabilidade?

Parte III: Relação com o construtor/incorporador

A terceira parte da entrevista tem por objetivo colher informações sobre o relacionamento do profissional com o construtor/incorporador, pois entende-se que esse agente funciona como intermediário de todas as incumbências da normativa.

Questionamentos

-
- 10. Como você descreveria a relação com construtoras/incorporadoras antes de depois da norma entrar em vigor? Houve alguma mudança?**
 - 11. Como você vê o papel do construtor/incorporador ante o cumprimento da normativa?**
 - 12. Você observa alguma diferença entre os serviços prestados para obra HIS e obra não HIS?**
 - 13. Qual a principal dificuldade enfrentada junto ao construtor/incorporador para o atendimento aos condicionantes da norma?**
 - 14. Na sua opinião, existe algum requisito da norma que é impossível para o construtora/incorporador atender?**

APÊNDICE D – ROTEIRO DE ENTREVISTA: REVISORES DA NORMA DE DESEMPENHO

Objetivos da pesquisa

Esta entrevista tem por objetivo coletar informações para o desenvolvimento de uma pesquisa cuja finalidade é analisar, por meio de um estudo de caso múltiplo, como os agentes construtivos de Fortaleza-CE têm se adequadado as incumbências da norma de desempenho, **sob a óptica dos revisores da Norma de Desempenho no Ceará, como as empresas construtoras têm se preparado para cumpri-los.**

Observação 1: fica garantido o sigilo das informações relativas à empresa e ao entrevistado.

Observação 2: a pesquisa não pretende levantar dados e resultados do desempenho da empresa.

Observação 3: nos dispomos a fornecer um exemplar do resultado final da presente pesquisa, para cada empresa participante do estudo, caso haja manifesto interesse por parte desta.

Observação 4: solicitar a gravação da entrevistada, explicando a necessidade para facilitar a análise dos resultados/respostas da mesma.

Parte I: Caracterização do Profissional

A primeira parte da entrevista tem por objetivo colher informações sobre as principais características do profissional. Estas informações são fundamentais para conhecer melhor sua atuação no mercado. Visa ainda proporcionar um ambiente favorável ao diálogo, iniciando um processo de interação entre entrevistador e entrevistado que antecede os questionamentos mais relevantes.

Questionamentos

1. Há quanto tempo você atua no mercado? Qual sua principal atividade desenvolvida no mercado de trabalho? (conte um pouco sobre a sua carreira profissional)
2. Você já participou de alguma outra revisão de norma técnica?
3. Qual seu grau de envolvimento em órgãos, como Inovacon, Sinduscon, os quais auxiliam na difusão de conhecimento na Construção Civil?

Parte II: Processo de revisão de normas técnicas

A segunda parte da entrevista tem por objetivo colher informações sobre o conhecimento do profissional sobre o processo de revisão de normas técnicas, em especial da norma de desempenho, bem como as principais dificuldades enfrentadas para que a revisão ocorra.

Questionamentos

4. Como funciona o processo de revisão de uma norma técnica?
5. O que motivou a revisão da Norma de Desempenho?
6. Como revisor da Norma de Desempenho, qual o seu papel?
7. Qual a maior dificuldade durante esse processo de revisão?
8. Atualmente, quais pontos da norma de desempenho estão sendo revistos?

9. Como essa revisão da norma irá impactar no mercado? Ela será mais exigente do que o texto que está em vigor?

10. Como revisor da normativa em estudo, qual seria sua nota para as disciplinas da norma de desempenho? E como você vê o grau de atendimento do mercado?

	Q14A - Grau de importância					Q14B - Grau de atendimento do mercado				
	Sem importância		Extremamente importante			Não atende	Atende completamente			
Segurança										
a. Segurança Estrutural	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
b. Segurança contra fogo	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
c. Segurança no uso e operação	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Habitabilidade										
d. Estanqueidade	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
e. Desempenho Térmico	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
f. Desempenho Acústico	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
g. Desempenho Lumínico	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
h. Saúde, higiene e qualidade do ar	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
i. Conforto tátil e antropodinâmico	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Sustentabilidade										
j. Durabilidade	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
k. Manutenibilidade	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
l. Impacto ambiental	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Parte III: Relação com o construtor/incorporador

A terceira parte da entrevista tem por objetivo colher informações sobre o relacionamento do profissional com o construtor/incorporador, pois entende-se que esse agente funciona como intermediário de todas as incumbências da normativa.

Questionamentos

15. Como você descreveria a relação do construtoras/incorporadoras com os demais agentes construtivos antes de depois da norma entrar em vigor? Houve alguma mudança?

16. A revisão da norma irá alterar essa relação?

17. Como você vê o papel do construtor/incorporador ante o cumprimento da normativa?

18. Você observa alguma diferença entre o posicionamento adotado por construtoras que atuam em obras HIS e dos que não atuam em obras HIS?

19. Qual a principal dificuldade enfrentada junto ao construtor/incorporador para o atendimento aos condicionantes da norma?

20. Na sua opinião, existe algum requisito da norma que é impossível para o construtora/incorporador atender?