

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

MARIANA DE FREITAS SILVEIRA

**IMPACTO DA IMPLANTAÇÃO DA NORMA DE DESEMPENHO EM
CONSTRUTORA DE MÉDIO PORTE**

**São Leopoldo
2019**

MARIANA DE FREITAS SILVEIRA

**IMPACTO DA IMPLANTAÇÃO DA NORMA DE DESEMPENHO EM
CONSTRUTORA DE MÉDIO PORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil, pelo Curso de
Engenharia Civil da Universidade do Vale
do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Stumpf Gonzalez

São Leopoldo

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Marcia e Paulo, meus maiores exemplos, por todo amor, dedicação, por terem tido coragem de enfrentar adversidades e batalhado para me fornecer um ensino de qualidade e por todo o apoio durante esta jornada.

Agradeço também à minha irmã, Antônia, o melhor presente que meus pais me deram, e que é uma motivação para o meu desenvolvimento pessoal.

Ao meu parceiro de vida, Marcelo, por todo amor e paciência durante a graduação e por ser meu suporte nos momentos que mais precisei.

Aos amigos que compartilharam comigo de bons momentos e momentos de angústia, em especial, Ana e Nathalia, por entenderem minha ausência neste período.

A todos professores que compartilharam seu conhecimento durante a graduação, em especial, ao meu orientador, Prof. Dr. Marco Aurélio, por todo suporte e orientação deste trabalho.

RESUMO

Desde a edição da Norma Brasileira de Regulação (NBR) 15.575/2013, a indústria da construção civil vem sofrendo mudanças. Incorporadores, construtores e projetistas ainda passam por um processo de entendimento e adequação de suas atividades profissionais para o atendimento da norma. A dificuldade das construtoras está em manter este controle e garantir que a norma seja atendida em sua totalidade. Neste contexto, o presente estudo de caso buscou identificar as mudanças que NBR 15.575/2013 provocou em uma construtora de médio porte. A pesquisa teve como objetivo estudar os aspectos de estanqueidade, desempenho térmico, acústico lumínico e funcionalidade e acessibilidade. A análise foi realizada a partir de um *checklist* proposto que contempla todos os critérios exigidos pela norma. A relação com os setores e atendimento à norma foi verificado a partir da análise dos critérios em comparação aos procedimentos e projetos da construtora e foram identificados conforme o atendimento em 2013 e atualmente. Cada critério classificado como “não atendido em julho de 2013” e “atendido atualmente”, foi analisado de modo a compreender quais foram as mudanças realizadas conforme cinco parâmetros estabelecidos. Os critérios classificados como “não atendidos atualmente” foram examinados com o objetivo de analisar a viabilidade de adequação. A análise indicou o envolvimento direto dos setores de clientes, desenvolvimento de produto, gestão de obras, projetos, qualidade, suprimentos e orçamentos. Foi verificado que dos 41 critérios dos aspectos analisados, 11 passaram por adequações nos processos e 18 não são atendidos. Para o atendimento dos 11 itens, foi necessário a alteração de diversos procedimentos internos de controle e execução, bem como projetos e especificações técnicas, foi necessário também a comprovação por meio de laudos e ensaios realizados. Dos 18 critérios não atendidos, foi verificado que 16 são considerados de fácil e moderada adequação, sendo apenas dois de nível complexo. Desta forma, considera-se que o atendimento a norma não é tão difícil quanto aparenta. Como resultado, pode-se constatar que através de um trabalho colaborativo, o atendimento as exigências da norma se tornam mais simples, acredita-se também que o setor da construção civil permanecerá buscando alternativas que garantam o desenvolvimento de edificações que proporcionem maior conforto aos usuários.

Palavras-chave: NBR 15.575/2013. Implantação. Desempenho. Construção Civil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição das partes da NBR 15.575/2013	21
Figura 2 – Aspectos da NBR 15.575/2013	22
Figura 3 – Principais dificuldades encontradas	38
Figura 4 – Esquema de pesquisa.....	40
Figura 5 – Processo de projeto e setores envolvidos	44
Figura 6 – Responsabilidade dos setores	59
Figura 7 – Detalhe de impermeabilização na base das alvenarias internas.....	62
Figura 8 – Detalhe de impermeabilização na base das alvenarias externas.....	63
Figura 9 – Detalhe de impermeabilização em parede diafragma	64
Figura 10 – Detalhe construtivo de impermeabilização em laje de cobertura	65
Figura 11 – Corte esquemático de ensaio.....	68
Figura 12 – Detalhamento de forro acústico.....	69
Figura 13 – Divisa de unidades autônomas entre dormitórios	72
Figura 14 – Tratamento acústico entre dormitórios e elevadores e escadarias	72
Figura 15 – Tratamento acústico em poço de elevador	73
Figura 16 – Tratamento acústico em <i>shaft</i> hidráulico.....	73
Figura 17 – Detalhe de sinalização acessível nas escadarias	75
Figura 18 – Detalhe de corrimão e sinalização	76
Figura 19 – Sinalização no acesso aos elevadores	76
Figura 20 – Detalhe de impermeabilização de box em parede de <i>drywall</i>	80
Figura 21 – Detalhes impermeabilização	81
Figura 22 – Modelo de esquadrias controladas pelo PSQ de esquadrias de PVC ...	84
Figura 23 – Tratamento acústico de piso	89
Figura 24 – Tratamento acústico para piso de academia.....	90
Figura 25 – Detalhe para sanitários PNE	95
Figura 26 – Responsabilidades dos setores no atendimento à norma.....	96

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição dos critérios em função das partes e aspectos da ND	47
Gráfico 2 – Quantidade de critérios em função das partes da ND	48
Gráfico 3 – Interações dos setores em função dos aspectos da ND	49
Gráfico 4 – Responsabilidade dos setores para atendimento aos critérios da ND....	50
Gráfico 5 – Atendimento dos critérios quanto ao âmbito	52
Gráfico 6 – Chamados de assistência técnicos registrados entre 2017 e abril/2019	61
Gráfico 7 – Classificação dos critérios quanto ao atendimento	98
Gráfico 8 – Atendimento dos critérios conforme parâmetros	98
Gráfico 9 – Classificação dos critérios quanto aos parâmetros de adequações	99
Gráfico 10 – Classificação dos critérios quanto ao grau de adequação	100
Gráfico 11 – Grau de adequação dos critérios por aspectos.....	101

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Prazos de vida útil mínima	35
Quadro 2 – Questionário: Percepção geral sobre a NBR 15.575/2013.....	41
Quadro 3 – Resumo dos critérios analisados.....	60
Quadro 4 - Resumo dos critérios não atendidos	77
Quadro 5 – Definição de áreas molhadas e molháveis	79
Quadro 6 – Sistemas de vedação vertical externa aprovados em ensaio	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Critério de desempenho térmico para condições de verão	27
Tabela 2 – Critério de desempenho térmico para condições de inverno.....	28
Tabela 3 – Transmitância e capacidade térmica de paredes externas	28
Tabela 4 - Critérios de coberturas quanto à transmitância térmica	29
Tabela 5 – Níveis mínimos de iluminância para iluminação natural por simulação...	31
Tabela 6 – Fator de luz diurna para iluminação natural medida <i>in loco</i>	31
Tabela 7 – Níveis mínimos de iluminamento para iluminação artificial	32
Tabela 8 – Atendimento aos critérios da norma anterior a julho/2013 e atualmente.	51
Tabela 9 – Divergência de pé direito mínimo exigido	93

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASTM	American Society for Testing and Materials
BNH	Banco Nacional da Habitação
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CEF	Caixa Econômica Federal
CEN	Comité Européen de Normalisation
CIB	International Council for Building Research Studies and Documentation
CTE	Código Técnico De La Edificación
ECE	Economic Commission for Europe
FDL	Fator de Luz Diurna
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
ICC	International Code Council
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ISO	International Organization for Standardization
IT-AL	Instrução de Trabalho de Almojarifado
IT-EX	Instrução de Trabalho de Execução
NBR	Norma Brasileira de Regulação
ND	Norma de Desempenho
NIST	National Institute of Standards and Technology
PCT	Plano de Controle Tecnológico
PDE	Perfil de Desempenho da Edificação
PBB	Performance Based Building
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat
PNE	Portadores de Necessidades Especiais
PSQ	Programa Setorial da Qualidade
RILEM	The International Union of Testing and Research Laboratories for Materials and Structures

SIAC	Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas e Serviços e Obras
SVVIE	Sistemas de Vedações Verticais Internas e Externas (SVVIE).
VUP	Vida Útil de Projeto

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS	6
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 TEMA	14
1.2 OBJETIVOS	15
1.2.1 Objetivo Geral	15
1.2.2 Objetivos Específicos	15
1.3 JUSTIFICATIVA	15
1.4 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 CONCEITO DE DESEMPENHO	17
2.2 CONTEXTO HISTÓRICO E PANORAMA INTERNACIONAL.....	17
2.2.1 Brasil	19
2.3 NORMA DE DESEMPENHO.....	20
2.3.1 NBR 15.575-1 - Requisitos gerais	21
2.3.1.1 Requisitos dos usuários	22
2.3.1.2 Incumbências dos intervenientes	23
2.3.1.2.1 <i>Fornecedor</i>	23
2.3.1.2.2 <i>Projetista</i>	23
2.3.1.2.3 <i>Incorporador e construtor</i>	24
2.3.1.2.4 <i>Usuário</i>	24
2.3.1.3 Avaliação de desempenho	24
2.3.1.4 Desempenho estrutural	25
2.3.1.5 Segurança contra incêndio.....	25
2.3.1.6 Segurança no uso e na operação	26
2.3.1.7 Estanqueidade	26
2.3.1.8 Desempenho térmico	26
2.3.1.9 Desempenho acústico	29
2.3.1.10 Desempenho lumínico.....	30
2.3.1.11 Saúde, higiene e qualidade do ar.....	32
2.3.1.12 Funcionalidade e acessibilidade.....	33
2.3.1.13 Conforto tátil e antropodinâmico.....	34
2.3.1.14 Durabilidade e manutenibilidade	34

2.3.1.15 Adequação ambiental.....	36
2.4 IMPLANTAÇÃO DA NORMA DE DESEMPENHO	36
3 METODOLOGIA	39
3.1 ESTRATÉGIA DE PESQUISA	39
3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	39
3.2.1 Relação dos setores envolvidos no atendimento à norma	40
3.2.2 Análise das adequações realizadas para atendimento à norma	42
3.2.3 Análise das adequações necessárias para os critérios não atendidos	43
3.3 DESCRIÇÃO DO OBJETO EM ESTUDO	43
4. ESTUDO DE CASO	47
4.1 ANÁLISE QUANTITATIVA DOS CRITÉRIOS	47
4.2 RELAÇÃO DOS SETORES ENVOLVIDOS COM A NORMA	53
4.2.1 Clientes	53
4.2.2 Desenvolvimento de produto	54
4.2.3 Gestão de obras	55
4.2.4 Projetos	55
4.2.5 Qualidade	56
4.2.6 Suprimentos	57
4.2.7 Orçamentos	58
4.3 ANÁLISE QUALITATIVA DAS ADEQUAÇÕES REALIZADAS	59
4.3.1 Estanqueidade.....	60
4.3.1.1 Estanqueidade em contato com a umidade ascendente	62
4.3.1.2 Estanqueidade para SC impermeabilizado	64
4.3.2 Desempenho acústico	66
4.3.2.1 Desempenho acústico para os sistemas de pisos.....	68
4.3.2.2 Desempenho acústico para os SVVIE.....	70
4.3.2.2.1 <i>Diferença padronizada de nível ponderada, promovida pela vedação externa (fachada e cobertura, no caso de casas térreas e sobrados, e somente fachada, nos edifícios multipiso), verificada em ensaio de campo.....</i>	<i>70</i>
4.3.2.2.2 <i>Diferença padronizada de nível ponderada, promovida pela vedação entre ambientes, verificada em ensaio de campo.....</i>	<i>71</i>
4.3.2.3 Desempenho acústico para os sistemas de cobertura	74
4.3.2.3.1 <i>Isolamento acústico da cobertura devido a sons aéreos em campo</i>	<i>74</i>
4.3.3 Funcionalidade e Acessibilidade	74

4.3.3.1 Sistema de piso para área privativa e área comum	75
4.4 ANÁLISE QUALITATIVA AOS CRITÉRIOS NÃO ATENDIDOS	77
4.4.1 Estanqueidade.....	78
4.4.1.1 Estanqueidade para os sistemas de pisos	78
4.4.1.1.1 <i>Estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molháveis da habitação....</i>	<i>79</i>
4.4.1.1.2 <i>Estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molhadas.....</i>	<i>79</i>
4.4.1.2 Estanqueidade para os SVVIE	81
4.4.1.2.1 <i>Estanqueidade à água de chuva, considerando-se a ação dos ventos, em sistemas de vedações verticais externas (fachadas).....</i>	<i>82</i>
4.4.1.2.2 <i>Estanqueidade de SVVIE com incidência direta de água áreas molhadas</i>	<i>85</i>
4.4.1.2.3 <i>Estanqueidade de SVVIE em contato com áreas molháveis.....</i>	<i>86</i>
4.4.2 Desempenho térmico.....	86
4.4.2.1 Desempenho térmico para os SVVIE	87
4.4.2.3 Desempenho térmico para os sistemas de cobertura	88
4.4.3 Desempenho acústico	88
4.4.3.1 Nível de ruído de impacto nas coberturas acessíveis de uso coletivo	89
4.4.4 Desempenho lumínico	91
4.4.4.1 Simulação: Níveis mínimos de iluminância natural	91
4.4.4.2 Medição in loco: Fator de luz diurna (FLD).....	91
4.4.4.3 Níveis mínimos de iluminação artificial.....	92
4.4.5 Funcionabilidade e acessibilidade	93
4.4.5.1 Altura mínima de pé-direito	93
4.4.5.2 Adaptações de áreas comuns e privativas	94
4.5 ANÁLISE GERAL DOS RESULTADOS	96
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
REFERÊNCIAS.....	105
APÊNDICE A – CHECKLIST DESENVOLVIDO PELA AUTORA	114
APÊNDICE B – ENTREVISTA APLICADA AOS FUNCIONÁRIOS DA CONSTRUTORA	136
ANEXO A – PERFIL DE DESEMPENHO DA EDIFICAÇÃO - PDE	153
ANEXO B – PLANO DE CONTROLE TECNOLÓGICO – PCT.....	158

1 INTRODUÇÃO

Desde a década de 1970, através da implantação de políticas públicas, com o objetivo de suprir o déficit habitacional e impulsionar o crescimento da construção civil, o Brasil observa o surgimento de tecnologias inovadoras em suas construções. Entretanto, a falta de normas técnicas e documentos de padronização, acarretam ao consumidor patologias, vícios construtivos e baixa qualidade de execução das edificações. (GONÇALVES et al., 2003).

Em paralelo a este cenário, surge o conceito de edificação voltada ao desempenho ou Performance Based Buildings (PBB), no qual todos os agentes envolvidos no processo de execução da edificação devem assegurar o desempenho para que a construção obedeça a finalidade a qual projetada. (BECKER e FOLIENSTE, 2005). Diversos países já avançam no conceito de edificação voltada ao desempenho, e possuem códigos e legislações voltados ao tema, como Estados Unidos, Canadá, Nova Zelândia e alguns países da Europa. (BAKENS, 2005).

No Brasil, a preocupação com desempenho evoluiu com a implantação da NBR 15.575/2013, que foi publicada pela primeira vez em 2008, entretanto, após diversas discussões e quatro revisões, a Norma de Desempenho (ND) entrou em vigor em fevereiro de 2013, e passou a ser válida em todo território nacional a partir de julho do mesmo ano. (SORGATO, 2014).

O objetivo da NBR 15.575/2013 é atender as exigências dos usuários quanto ao comportamento em uso da edificação, independente dos materiais e sistemas construtivos utilizados. A norma de desempenho contém requisitos qualitativos, critérios quantitativos e métodos de avaliação de desempenho, a fim de garantir uma sistemática de conferência. Os requisitos dos usuários estão divididos em três subitens, sendo eles: segurança - estrutural, contra o fogo e uso e operação; habitabilidade – estanqueidade, desempenho térmico, acústico, lumínico, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade e conforto tátil e antropodinâmico; sustentabilidade – durabilidade, manutenibilidade, impacto ambiental. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), 2013).

Embora a NBR 15.575/2013 não tenha força de lei, a legislação brasileira reconhece que as normas da ABNT são responsáveis pelo atendimento a padrões de qualidade. Desta forma, o Código de Defesa do Consumidor e o Código civil, salientam a obrigatoriedade de atendimento as normas técnicas. (BALCONI, 2013). Por

exemplo, no art. 39º do Código de Defesa do Consumidor (Lei n.8.078/90) está descrito que é proibido ao fornecedor de produtos e/ou serviços colocar no mercado produtos em desacordo com normas técnicas. O descumprimento é passível de multas, interdições e demais penalidades, citados no art. 18º do Código de Defesa do Consumidor (Lei n.8.078/90). (BRASIL, 2007).

Com isso, a melhoria na qualidade das edificações vem sendo cada vez exigida pelos usuários, pois é de entendimento geral que independente da tecnologia aplicada, a edificação deve apresentar conforto e segurança aos usuários durante sua vida útil. (SORGATO, 2014).

Por envolver mudanças no processo de projeto, fiscalização e na cadeia produtiva, a implantação da norma de desempenho requer o comprometimento das diferentes áreas envolvidas, entre eles construtores, incorporadores, fornecedores projetistas, pode ser considerado um processo complexo e desafiador para a construção civil. (KERN, SILVA E KAZMIERCZAK, 2014).

1.1 TEMA

Quando publicada, a norma de desempenho trouxe dúvidas ao setor da construção civil referente ao comportamento das empresas e usuários e sobre como seria realizada a implantação, fiscalização e quais seriam os impactos na cadeia produtiva da construção civil. Segundo Baldasso (2009), a implantação da norma de desempenho pode ter grande impacto sobre a cadeia produtiva. O autor salienta que a falta de laboratórios especializados e o déficit de investimento seria um obstáculo, bem como, os custos extras em função dos testes que a norma de desempenho solicita que podem impactar no valor do produto final.

A NBR 15.575/2013 propõe mudanças, e, apesar de estar em vigor desde julho de 2013, ainda existem diversas dúvidas e insegurança do setor em relação ao cumprimento em completo dos requisitos solicitados. Sendo assim, o tema desta pesquisa visa entender quais foram às mudanças necessárias no processo de projeto e quais os impactos que a norma de desempenho acarretou em uma construtora de médio porte.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste estudo é analisar os principais impactos gerados na implantação da NBR 15.575/2013, em uma construtora de médio porte.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- a) identificar a relação dos setores envolvidos no processo para atendimento à norma de desempenho;
- b) analisar as principais adequações realizadas no processo para atendimento à norma;
- c) analisar as adequações necessárias para os critérios não atendidos.

1.3 JUSTIFICATIVA

A norma de desempenho é um referencial de melhoria e inovação, sendo possível através dela diferenciar as empresas que se adequam aos requisitos o que torna o mercado mais competitivo. (BONIN, 2015). Neste cenário, com um mercado altamente competitivo, e com usuários que prezam cada vez mais por qualidade, a norma de desempenho mudou o cenário da construção civil. (NORMA...,2018). Entre os desafios para a implantação da NBR 15.575/2013 está a capacitação de projetistas para uma nova forma de projetar, habilitar fornecedores de produtos e insumos, licenciar laboratórios e qualificar construtoras a garantir a entrega de produtos que atendam aos requisitos. (ABNT, 2013).

A fim de atender os requisitos de desempenho, são necessárias mudanças na organização e gestão no processo de projeto. (SALGADO; CHATELET. FERNANDEZ, 2012). Paula, Uechi e Melhado (2013) recomendam que as empresas analisem se estão preparadas para atender aos requisitos, verifiquem seus pontos fracos e fortes, a necessidade de alterar seus processos, treinamentos e capacitação

interna, e assim definam seu planejamento estratégico para a implantação da NBR 15.575/2013.

Segundo Cotta e Andery (2016), para facilitar as ações de adequação aos requisitos da ND é importante que as empresas tenham seus processos estruturados e definidos. As autoras também acreditam que, através de um trabalho colaborativo entre a cadeia produtiva da construção civil, é possível obter o desempenho desejado das edificações e o atendimento aos requisitos.

Diante deste contexto, de modificação da cadeia produtiva e principalmente de adequação das construtoras a fim de garantir que seus empreendimentos atendam por completo a NBR 15.575/2013. Surge a necessidade de entender quais foram às alterações necessárias em procedimentos e mudanças culturais no processo de projeto para que as empresas construtoras se adequassem a norma de desempenho. (OKAMOTO, 2015).

A motivação para a realização desta pesquisa foi devido ao envolvimento direto da autora com a empresa. Desta forma, o trabalho visa trazer contribuições ao mercado e a academia no sentido da compreensão das principais mudanças no processo e dificuldades na implantação da norma de desempenho.

1.4 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Este trabalho visa analisar os principais impactos gerados em uma construtora de médio porte na implantação da NBR 15.575/2013. Para a elaboração deste trabalho, são importantes algumas delimitações de pesquisa:

- a) não será exposto o custo para implantação da norma e adequação dos profissionais;
- b) os métodos de ensaios relacionados com os critérios analisados não serão discutidos;
- c) os aspectos de segurança estrutural, segurança contra o fogo, segurança no uso e operação, durabilidade, manutenibilidade, saúde, higiene e qualidade do ar, conforto tátil e antropodinâmico e adequação ambiental não serão abordados;
- d) os critérios classificados como “atendidos em julho de 2013” não serão analisados na pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta uma breve revisão bibliográfica sobre o conceito de desempenho das edificações, contexto histórico de aplicação da norma de desempenho e aplicação de normativas em empresas da construção civil.

2.1 CONCEITO DE DESEMPENHO

A aparição do conceito de desempenho na construção civil surgiu de fato na década de 60 com a publicação do livro *Savoir Batir* (Saber Construir), de Gérard Blachère. (SILVA, 2011). Tal publicação apresenta o conceito de desempenho como o comportamento do sistema da edificação em uso durante toda a vida útil. (BLACHERE, 1967 apud SILVA, 2011).

Souza, (2015), afirma que a definição de desempenho tem o significado de “comportamento em utilização” e representa que a edificação deve possuir propriedades e características a fim de assegurar sua função quando submetida a ações de uso e condições de exposição durante sua vida útil. O conceito de desempenho também é relacionado a trabalhar de forma a atender os fins e não os meios, tendo em vista que a construção atenda aos requisitos para a qual foi projetada (requisitos dos usuários) independente das técnicas construtivas utilizadas. (GIBSON, 1982).

Para Borges e Sabbatini (2008) o desenvolvimento normativo no Brasil se deu de forma prescritiva, ou seja, a fim de definir os meios e não fins, o que vai contra ao conceito de desempenho e gera dificuldade em sua aplicação. Os autores ainda afirmam que para atender as exigências dos usuários, os sistemas regulatórios baseados em desempenho são mais eficazes que sistemas prescritivos.

2.2 CONTEXTO HISTÓRICO E PANORAMA INTERNACIONAL

O primeiro registro de uma normativa da construção civil relacionada a desempenho é o artigo 229 do código de Hamurabi, escrito por volta de 1900 a.C.. O regulamento dita que, toda e qualquer habitação não deve entrar em colapso e caso venha a ruir e levar alguma pessoa a óbito o construtor deve pagar com a vida do semelhante. Embora ainda não houvesse o conceito de desempenho, o código não

se refere há como será erguida a construção, mas dita que a mesma deve cumprir com a função para que fosse projetada. (BORGES, 2008).

Em 1925 a *National Bureau of Standards*, atual *National Institute of Standards* (NIST), publicou nos Estados Unidos o relatório *Prática Recomendada para Arranjo de Códigos de Construção*, o qual sugere que se devem testar materiais e sistemas a fim de garantir o comportamento adequado às condições de uso, para assim definir os requisitos de desempenho da edificação. (FOLIENSTE, 2000).

As primeiras discussões em relação a desempenho das edificações surgiram na década de 60, durante o segundo congresso do CIB (*International Council for Building Research Studies and Documentation*). (BALDASSO, 2009). O tema foi levado novamente à discussão nos congressos de 1965 e 1968. Após isto, no ano de 1970, o CIB criou uma comissão de trabalho, o CIB W60 - *The Performance Concept in Buildings*, que teve como objetivo estudar o desempenho das edificações no âmbito internacional. (SOUZA, 2015).

Após a criação do CIB W60, o conceito de desempenho começou a ser estudado e difundido no mundo. O CIB passou a ser uma referência em relação aos estudos de desempenho das edificações e influenciou órgãos como *American Society for Testing and Materials* (ASTM) e a *International Union of Testing and Research Laboratories for Materials and Structures* (RILEM) a promoverem diversas conferências sobre o tema. (BORGES, 2008).

Para Borges (2008) a publicação da ISO (*International Organization for Standardization*) 6241, em 1984, foi um parâmetro importante no desenvolvimento das normativas para desempenho das edificações. A norma especifica uma lista de requisitos dos usuários, e teve como objetivo apoiar os países signatários da ISO como um guia na elaboração dos requisitos para as normas de desempenho.

A implementação da Rede Temática PeBBu (*Performance Based Building*), no ano de 2000, entre países da União Europeia, foi de significativa inovação no âmbito de aplicação do conceito de desempenho na construção civil. (PILZER, 2005).

Borges (2008, p. 36), afirma que os benefícios esperados através das pesquisas desenvolvidas pela rede PeBBu são os seguintes:

- Encorajar uma melhor adaptação ao uso das construções;
- Encorajar um melhor entendimento e comunicação do cliente e dos requisitos dos usuários;
- Permitir ao construtor uma flexibilidade considerável em relação às soluções de projeto ao criar possibilidades de inovação, e prover a

- oportunidade para soluções com custo otimizado e com melhor qualidade de construção;
- Facilitar o comércio internacional e a especialização na indústria da construção.

Ainda no âmbito internacional, Souza, Kern e Tutikian (2018) citam que na Europa, desde 1984 a ECE (*Economic Commission for Europe*), desenvolve o *compendium of model provisions for building regulations* (Compêndio de modelos de disposições para regras de construção), que é um conjunto de regras e soluções para construções e os *Eurocodes* EN 1990 e EN 2002, que já previam requisitos em função do desempenho, desenvolvidos pelo CEN (*Comité Européen de Normalisation*). Os autores também citam a criação de normativas relacionadas a desempenho nos Estados Unidos, Canadá e Espanha. No ano de 1994, nos Estados Unidos, o ICC (*International Code Council*) desenvolveu Código de Desempenho para Edifícios e Instalações (*Performance code for buildings and facilities*), sendo este o único código regulamentador de construção no país. No Canadá, em 2005, foi lançado o *Objective based bulding code* (Código baseado no objetivo do edifício) e em 2006, na Espanha, foi criado o CTE - *Código Técnico de la Edificación* (Código Técnico das Edificações).

2.2.1 Brasil

Entre as décadas de 1970 e 1980, o Brasil passou por um expressivo crescimento na construção civil. A fim de suprir a carência habitacional e procurando desenvolver edificações de baixo custo e rápida execução, o BNH (Banco Nacional da Habitação) financiou a construção de habitações populares. Desta forma, surgiram no mercado, construções com sistemas e tecnologias inovadoras. As novas tecnologias surgiram como alternativas ao sistema tradicional utilizado nas construções de conjuntos habitacionais, visando à racionalização e industrialização da construção, mas que não apresentavam nenhuma avaliação técnica em relação ao comportamento da edificação ao longo de sua vida útil. (SOUZA, 2015). Entretanto, a deficiência de referências técnicas para a execução de tais tecnologias, levou a indústria da construção civil a experiências insatisfatórias, provocando prejuízo aos usuários e construtoras. (GONÇALVES et al., 2003).

Segundo Borges (2008), conhecendo este déficit de normativas técnicas, o BNH, investiu em pesquisa e contratou o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo), para o desenvolvimento de estudos a fim de determinar

requisitos a serem atendidos em projetos habitacionais. A publicação denominada “Critérios Mínimos de Desempenho” é resultado deste trabalho, definido pelo autor como um dos primeiros documentos brasileiros a tratar de desempenho de edificações.

Com o crescimento da competitividade na construção civil na década de 90, as construtoras negligenciavam a qualidade dos empreendimentos. Em um contexto de descontentamento geral dos consumidores à qualidade dos produtos finais, o cenário da construção civil em relação às exigências dos usuários, começou a sofrer mudanças em 1990, com a publicação do Código de Proteção e Defesa do Consumidor. (OKAMOTO, 2015).

Neste cenário, de insatisfação, no ano de 2000, a Caixa Econômica Federal, em parceria com a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), e o IPT desenvolveu um projeto de pesquisa intitulado “Normas Técnicas para a Avaliação de Sistemas Construtivos Inovadores para Habitações”, cujo objetivo era desenvolver métodos de avaliação de desempenho em edifícios habitacionais. Este projeto é o primeiro passo para o desenvolvimento da NBR 15.575. (BORGES, 2008).

Em 2008, foi publicada a primeira edição da NBR 15.575, que recebeu o prazo inicial para entrar em vigor em 2010. Porém, as dificuldades da cadeia produtiva envolvida no processo às adequações decorrentes aos requisitos propostos pela norma fizeram com que fosse prorrogado seu prazo de exigibilidade. Sendo assim, a publicação da norma foi postergada. Após novas pesquisas e aprimoramentos, a NBR 15.575 entrou em vigor em 19 de julho de 2013. (DESEMPENHO...,2012).

2.3 NORMA DE DESEMPENHO

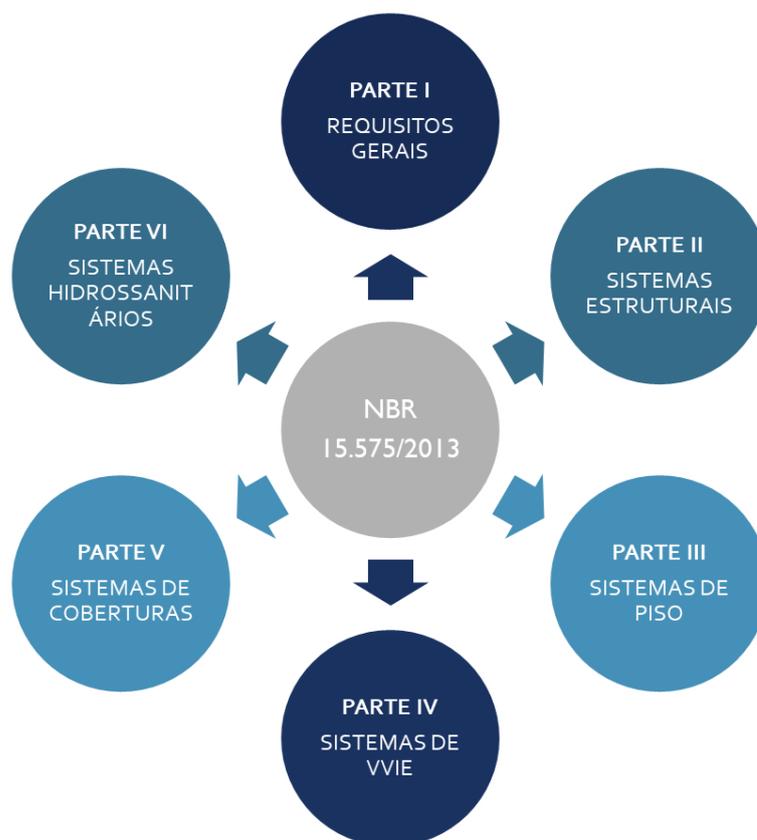
A NBR 15.575/2013 tem como foco estabelecer requisitos para atendimento as exigências dos usuários, e não busca prescrever como os sistemas são construídos, mas sim quanto a seu comportamento em uso. A norma de desempenho se aplica a todos os projetos de edificações habitacionais protocolados a partir de 19 de julho de 2013. São excluídos os projetos de edificações industriais, comerciais, e projetos protocolados anteriormente à data de sua publicação. (ABNT, 2013).

De acordo com Borges (2008), a norma foi elaborada com base na organização da ISO 6241 (1984), sendo analisada em termos de desempenho mínimo para todos os requisitos apresentados.

CBIC (2013, pg. 20), afirma que “para cada necessidade do usuário e condição de exposição, aparece à sequência de requisitos de desempenho, critérios de desempenho e respectivos métodos de avaliação”.

A norma de desempenho é compreendida de seis partes, conforme Figura 1. (ABNT, 2013).

Figura 1 – Distribuição das partes da NBR 15.575/2013



Fonte: Elaborado pela autora.

Em cada parte da norma são abordados requisitos, critérios e métodos de avaliação. Sendo estes critérios e requisitos atendidos, considera-se que a edificação satisfaz aos requisitos de desempenho estabelecidos ao usuário. (ABNT, 2013).

2.3.1 NBR 15.575-1 - Requisitos gerais

A primeira parte da norma define os principais aspectos, premissas e conceitos gerais sobre desempenho, como, vida útil, durabilidade e prazo de garantia. Além disso, define os requisitos gerais que servem como referência para as outras partes da norma. (BORGES, 2008).

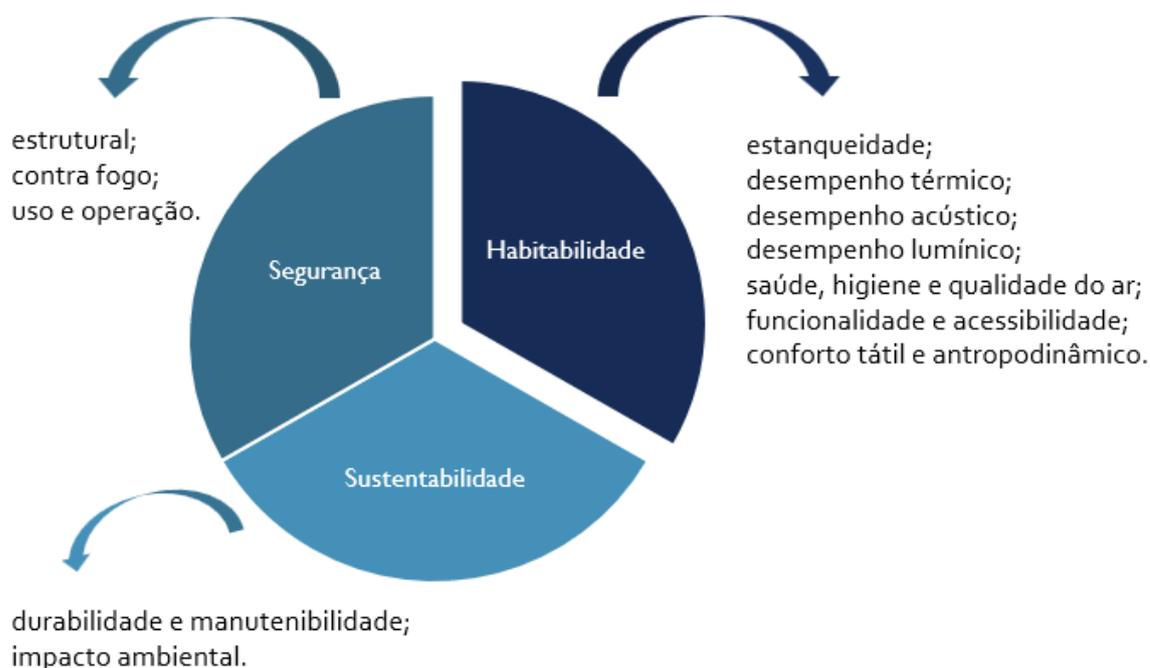
2.3.1.1 Requisitos dos usuários

As exigências dos usuários estão diretamente ligadas às condições de exposição que as edificações e usuários estão expostos. (BLACHERE, 1967 apud SILVA, 2011).

Este é um dos itens de maior dificuldade de atendimento da norma, pois, as exigências dos usuários são subjetivas, e podem variar de acordo com a região do país e condições a que estão expostas. A exigência do usuário também está ligada à expectativa de compra em relação à construtora, quanto maior o apreço que esta tem perante o mercado, maior será a expectativa de qualidade em relação ao desempenho do cliente. (BORGES, 2008).

Em razão às exigências do usuário, a NBR 15.575/2013, também denominada como norma de desempenho, determina os níveis de desempenho em mínimo (M), intermediário (I) e superior (S), e estabelece que o critério mínimo deva ser obrigatoriamente atendido, e os de nível médio e superior são facultativos. Os requisitos e critérios dos usuários que devem ser atendidos em nível mínimo, para todas as partes da norma, sendo elas apresentadas na Figura 2. (ABNT, 2013):

Figura 2 – Aspectos da NBR 15.575/2013



Fonte: Elaborado pela autora.

2.3.1.2 Incumbências dos intervenientes

Este item descreve a atribuição de cada parte envolvida no processo de concepção da edificação, e deve servir de auxílio ao poder judiciário em relação às responsabilidades de atendimento ao desempenho. (BORGES, 2008).

Campos (2013, p. 27), afirma que a NBR 15.575:

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

2.3.1.2.1 *Fornecedor*

É de responsabilidade do fornecedor de insumo, material, componente ou sistema, estudar e analisar seu produto e caracterizar o desempenho do mesmo, caso não aja normas brasileiras para tal especificação, o fornecedor pode apresentar normas estrangeiras que comprovem o desempenho requerido. (ABNT, 2013).

Para Borges (2008) de forma geral, os fabricantes não conhecem o desempenho dos seus produtos e não estão interessados em investir e desenvolver pesquisas para ter tal conhecimento. O autor externa também a preocupação geral dos fornecedores em relação à responsabilidade legal, pois os fabricantes entendem que, como não possuem controle sobre a aplicação e execução do seu produto no mercado, não é possível garantir o desempenho.

2.3.1.2.2 *Projetista*

De acordo com a ABNT (2013), cabe ao projetista especificar a vida útil de projeto (VUP), bem como os materiais, produtos e métodos construtivos que atendam aos requisitos mínimos a serem utilizados na construção da edificação. Caso as normas específicas não definirem o desempenho, ou quando o fabricante não caracterizar o desempenho do produto, é responsabilidade do projetista solicitar informações que especifiquem suas escolhas de especificação.

2.3.1.2.3 Incorporador e construtor

É de responsabilidade do incorporador, ao início do projeto, analisar o terreno e as condições vizinhas, a fim de identificar possíveis riscos. Caso necessário, o mesmo deve providenciar ensaios técnicos e repassar aos projetistas envolvidos as características específicas do local. (ABNT, 2013).

Ao construtor e/ou ao incorporador cabe a elaboração do manual de uso e operação da edificação. Este documento deve ser entregue ao proprietário a fim de oferecer conhecimento referente aos métodos construtivos, especificações de materiais, vida útil de projeto, bem como garantias e manutenção dos componentes da edificação. (ABNT, 2013).

Segundo Nakamura (2013a), em caso de problemas, o usuário pode reivindicar a solução à construtora. Sendo assim, é importante que a mesma se organize, garantindo a forma correta de execução e contratando insumos e serviços de fornecedores que forneçam laudos de desempenho.

2.3.1.2.4 Usuário

Ao usuário cabe a responsabilidade de fazer o bom uso da edificação não realizando modificações que possam prejudicar o desempenho requisitado ao projeto, e efetuar as manutenções preventivas e corretivas ao longo da vida útil do projeto, conforme especificado no manual de uso e operação. (ABNT, 2013).

2.3.1.3 Avaliação de desempenho

Conforme afirma Borges (2008, p. 140): “Não teria sentido estabelecer um nível de desempenho obrigatório para uma edificação ou sistema se este não puder ser mensurado.”.

De acordo com ABNT (2013), a avaliação de desempenho visa analisar o comportamento de um sistema para qual foi projetado, dentro das condições especificadas em projeto. Para isto, é recomendado que as comprovações de desempenho sejam realizadas por laboratórios, instituições de pesquisa e/ou ensino especializados e capacitados, com pleno conhecimento aos requisitos e exigências dos usuários, formas de ensaio e técnicas construtivas utilizadas na edificação.

Para a ABNT (2013), é importante que os resultados das avaliações de desempenho sejam documentados e armazenados, com o máximo de informações possíveis sobre o método utilizado e sistema de avaliação.

2.3.1.4 Desempenho estrutural

A edificação deve atender, durante a vida útil de projeto e sob diversas condições de exposição estáticas ou dinâmicas, os seguintes requisitos: não deve ir à ruína ou perder sua estabilidade; não causar a insegurança dos usuários em relação a deformações; não admitir fissuras de vedação e acabamentos acima dos limites aceitáveis, não impedir o funcionamento de partes móveis, como portas e janelas, devido a deformações estruturais; garantir a segurança dos usuários quanto à ação de impactos, choques e vibrações; atender às normas NBR 5629, 11682 e 6122, referentes à interação da edificação com o solo e entorno da mesma. (ABNT, 2013).

Souza (2015) complementa, afirmando que a estrutura não deve atingir seu estado limite último, bem como o estado limite de utilização a qual foi projetada.

2.3.1.5 Segurança contra incêndio

Em relação à resistência ao fogo, a norma de desempenho visa garantir primeiramente a integridade do usuário, assegurando que o mesmo tenha condições de evacuar a edificação em segurança, bem como proporcionar a facilidade de condições de trabalho do corpo de bombeiros e/ou outro órgão responsável ao salvamento de usuários e combate ao fogo. O projeto deve prever a limitação à propagação do fogo entre ambientes da própria construção, edificações vizinhas e minimizar riscos ao meio ambiente. (ABNT, 2013).

Dificultar o princípio de incêndio, facilitar a fuga, dificultar a propagação e inflamação generalizada no ambiente, minimizar o risco de colapso e dispor de sistema de extinção de incêndio, alarmes, sinalização e iluminação, são os requisitos para que a edificação atenda às necessidades de segurança contra incêndio. (CBIC, 2013).

2.3.1.6 Segurança no uso e na operação

De acordo com ABNT (2013), as necessidades de segurança no uso e operação têm de a serem especificadas em projeto. Os sistemas não devem conter instabilidades, risco de queda, partes cortantes e devem garantir as especificações das normas de apoio.

Os manuais de uso, operação e manutenção devem conter informações sobre os cuidados necessários e instruções específicas na utilização de playgrounds, equipamentos elétricos, elevadores, telhados, piscinas, entre outros e toda e qualquer área de uso comum e privativa, a fim de garantir que todos os possíveis usuários da edificação tenham acesso à informação do correto uso, assegurando que o risco de acidentes não seja agravado por falta de alerta. (CBIC, 2013).

2.3.1.7 Estanqueidade

Visando que umidade ativa a proliferação de fungos e acelera os processos deterioração da edificação, como a lixiviação. A NBR 15.575 (ABNT, 2013), requer que a edificação garanta estanqueidade à água ascendente do solo, água proveniente da chuva e água de percolação entre ambientes no uso da edificação.

Para o atendimento à estanqueidade, é importante que o projeto contenha as especificações necessárias para as áreas molhadas (ambientes que em uso normal, tendem a formar lâmina d'água, por exemplo, banheiros com chuveiro), molháveis (áreas que em condição normal de uso estão propensas a respingos de água, onde não ocorra formação de lâmina d'água, por exemplo, lavabos e cozinhas) e previsão de escoamento onde houver necessidade. (CBIC, 2013).

2.3.1.8 Desempenho térmico

O uso de ventilação natural nas edificações aumenta o nível de conforto térmico dos usuários, em ambientes internos e externos. (AFLAKI et al., 2015). O autor também salienta algumas técnicas complementares para um melhor desempenho como, sombreamento das aberturas e tamanho adequado das mesmas conforme posição do ambiente, orientação solar adequada à zona a qual está inserida a construção, forma arquitetônica, e uso de vegetação no entorno.

Segundo CBIC (2013) a satisfação do usuário ao conforto térmico está ligada diretamente à qualidade de vida dos usuários e é relacionada a condições adversas, como, número de habitantes no ambiente, quantidade de móveis, idade dos usuários, sexo e condições fisiológicas, sendo assim, a avaliação do desempenho térmico é uma condição média, que visa atender a maior parte dos usuários.

As exigências de desempenho térmico devem ser classificadas de acordo com a NBR 15.220 – 3 em relação à zona bioclimática a qual se encontra a edificação. E são estabelecidos três métodos para avaliação de desempenho térmico:

- a) procedimento simplificado (normativo): método de avaliação realizado a partir dos cálculos de transmitância e capacidade térmica, normatizados na NBR 15.220;
- b) simulação computacional: método de avaliação realizado por meio de simulação computacional, onde é necessário reproduzir todas as características da edificação. É recomendado pela norma o uso do software Energy Plus. Os critérios são baseados em níveis de temperaturas máximas e mínimas, nas condições de verão e inverno, conforme apresentado nas Tabelas 1 e 2;
- c) medição *in loco* (informativo): método de avaliação realizado com o objetivo de avaliar o desempenho térmico da edificação em condições climáticas reais.

Os requisitos são subdivididos em verão e inverno, onde, no verão, a estrutura deve apresentar uma temperatura interna igual ou inferior à temperatura externa à sombra, e no inverno, para as zonas climáticas a temperatura interna da construção deve ser igual ou superior à externa.

Tabela 1 – Critério de desempenho térmico para condições de verão

Nível de desempenho	Critério	
	Zonas 1 a 7	Zona 8
M	$T_{i,máx.} \leq T_{e,máx.}$	$T_{i,máx.} \leq T_{e,máx.}$
<p>$T_{i,máx.}$ é o valor máximo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius. $T_{e,máx.}$ é o valor máximo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em graus Celsius. NOTA Zonas bioclimáticas de acordo com a ABNT NBR 15220-3.</p>		

Fonte: ABNT (2013, p. 23).

Tabela 2 – Critério de desempenho térmico para condições de inverno

Nível de desempenho	Critério	
	Zonas bioclimáticas 1 a 5	Zonas bioclimáticas 6, 7 e 8
M	$T_{i,min.} \geq (T_{e,min.} + 3 \text{ } ^\circ\text{C})$	Nestas zonas, este critério não pode ser verificado
Ti,min. é o valor mínimo diário da temperatura do ar no interior da edificação, em graus Celsius; Te,min. é o valor mínimo diário da temperatura do ar exterior à edificação, em graus Celsius. NOTA Zonas bioclimáticas de acordo com a ABNT NBR 15220-3.		

Fonte: ABNT (2013, p. 23).

A norma especifica que quando a edificação não atender aos níveis de desempenho avaliados por procedimento simplificado, deve-se avaliar o desempenho através do método de simulação computacional. O método de medição *in loco* é classificado pela norma somente como informativo, e não se sobrepõe aos outros dois métodos. Ambas as verificações devem ser avaliadas para ambientes de permanência prolongada, como salas e dormitórios. (ABNT, 2013).

Para os sistemas de vedações verticais internas e externas, o atendimento aos critérios de transmitância e capacidade térmica deve ser realizado por meio do método simplificado, conforme cálculos previstos na NBR 15.220/2005 e devem estar de acordo com o apresentado nas Tabela 3.

Tabela 3 – Transmitância e capacidade térmica de paredes externas

Transmitância térmica U W/m ² .K		
Zonas 1 e 2	Zonas 3, 4, 5, 6, 7 e 8	
U ≤ 2,5	$\alpha^a \leq 0,6$	$\alpha^a > 0,6$
	U ≤ 3,7	U ≤ 2,5
^a α é absorvância à radiação solar da superfície externa da parede.		

Capacidade térmica (CT) kJ/m ² .K	
Zonas 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7	Zona 8
≥ 130	Sem requisito

Fonte: ABNT (2013, p. 27).

O atendimento deste critério por forma do método simplificado depende da composição do sistema de vedação. As características físicas dos elementos que compõem a fachada do empreendimento devem ser consideradas no cálculo. Sendo assim, o desempenho depende dos materiais utilizados, como blocos, reboco, revestimentos e pintura.

A avaliação do desempenho térmico nos sistemas de cobertura, deve apresentar transmitância térmica que proporcionem o desempenho requerido conforme Tabela 4.

Tabela 4 - Critérios de coberturas quanto à transmitância térmica

Transmitância térmica (U) W/m ² K				
Zonas 1 e 2	Zonas 3 a 6		Zonas 7 e 8	
U ≤ 2,30	α ≤ 0,6	α > 0,6	α ≤ 0,4	α > 0,4
	U ≤ 2,3	U ≤ 1,5	U ≤ 2,3 FT	U ≤ 1,5 FT
α é absorvância à radiação solar da superfície externa da cobertura. NOTA O fator de correção da transmitância (FT) é estabelecido na ABNT NBR 15220-3.				

Fonte: ABNT (2013, p. 27).

Givoni (1992) indica como forma de desempenho térmico o uso de ventilação noturna, que consiste em quando o edifício é acondicionado à ventilação somente no período da noite, este comportamento resulta em resfriamento convectivo, e é capaz de absorver o calor durante o dia, reduzindo a temperatura diurna no interior da edificação.

2.3.1.9 Desempenho acústico

O desconforto acústico pode ser considerado um dos grandes desentendimentos entre vizinhos, para isso, é necessário o isolamento ideal da edificação a fim de evitar os ruídos gerados por crianças brincando, música alta, ou movimentação de automóveis. (CBIC, 2013).

Através de uma pesquisa realizada no Reino Unido, Grimwood (1997), afirma que dentre as principais reclamações relacionadas à acústica de moradores de edifícios residenciais, está a interrupção de atividades, como dormir, que exige um ambiente calmo. Tal pesquisa relata que, passos, movimentos de abertura e

fechamento de portas, vozes, barulho de canalizações, e impactos no piso, são os ruídos que mais aparecem como reclamações do usuário.

Para o usuário, o importante é que a edificação permita a ele conforto e a privacidade acústica esperada, que o ambiente para qual se destina o uso, atenda às suas expectativas em relação aos ruídos, e não a quantidade de isolamento em si. (BARRY, 2005 apud FERREIRA NETO e BERTOLI, 2010).

As exigências relativas ao desempenho acústico da edificação se referem aos sistemas de vedações verticais internas e externas (SVVIE). Devem satisfazer os critérios: definidos: apresentar desempenho acústico de forma que o ruído aéreo proveniente do exterior da edificação seja mínimo; oferecer isolamento acústico entre ambientes, entre áreas comuns e unidades privativas e entre diferentes unidades privativas habitacionais; que a construção obtenha o nível mínimo referente a ruídos de impacto, proveniente da laje de pisos da edificação ou de suas paredes. (ABNT, 2013).

Para avaliar o desempenho acústico, a norma prevê ensaios *in loco* ou ensaios em laboratório, caso seja utilizado testes em laboratório, deve-se executar um protótipo do ambiente, a fim de propiciar as exatas condições de exposições e materiais que a edificação possui, garantindo assim, um resultado mais próximo à realidade. (CBIC, 2013).

2.3.1.10 Desempenho lumínico

Para Lamberts, Dutra e Pereira (2004), o conforto lumínico, em uma habitação está relacionado com a existência de condições para que o usuário possa desenvolver atividades sem exigir esforço visual excessivo, reduzindo os prejuízos à visão. Os autores também sugerem que nível de iluminância no ambiente deve ter proporção com a idade do usuário, sendo assim, quanto mais avançada a idade, maior o nível de iluminância necessário.

O desempenho lumínico é relacionado também ao posicionamento de janelas e ao emprego de cores claras nos ambientes, bem como ao distanciamento correto entre edificações vizinhas, garantindo assim uma maior incidência de luz natural no ambiente. (CBIC, 2013).

Com base na NBR 5413, a NBR 15.575 especifica para cada dependência um nível mínimo requerido de iluminância, tanto natural quanto artificial, conforme

especificado nas Tabelas 5, 6 e 7. Ressalta-se que esses parâmetros não são válidos para ambientes confinados e em que não exista iluminação natural. (ABNT, 2013).

Tabela 5 – Níveis mínimos de iluminância para iluminação natural por simulação

Dependência	Iluminância geral (lux) para o nível mínimo de desempenho M
Sala de estar Dormitório Copa/cozinha Área de serviço	≥ 60
Banheiro Corredor ou escada interna à unidade Corredor de uso comum (prédios) Escadaria de uso comum (prédios) Garagens/estacionamentos (demais ambientes)	Não requerido
* Valores mínimos obrigatórios, conforme método de avaliação de 13.2.2.	
NOTA 1 Para os edifícios multipiso, são permitidos, para as dependências situadas no pavimento térreo ou em pavimentos abaixo da cota da rua, níveis de iluminância ligeiramente inferiores aos valores especificados na tabela acima (diferença máxima de 20 % em qualquer dependência).	
NOTA 2 Os critérios desta tabela não se aplicam às áreas confinadas ou que não tenham iluminação natural.	
NOTA 3 Deve-se verificar e atender às condições mínimas requeridas pela legislação local.	

Fonte: ABNT (2013, p. 27).

Tabela 6 – Fator de luz diurna para iluminação natural medida *in loco*

Dependência	FLD (%) para o nível mínimo de desempenho M
Sala de estar Dormitório Copa/cozinha Área de serviço	≥ 0,50 %
Banheiro Corredor ou escada interna à unidade Corredor de uso comum (prédios) Escadaria de uso comum (prédios) Garagens/estacionamentos (demais ambientes)	Não requerido
* Valores mínimos obrigatórios, conforme método de avaliação de 13.2.4.	
NOTA 1 Para os edifícios multipiso, são permitidos, para as dependências situadas no pavimento térreo ou em pavimentos abaixo da cota da rua, níveis de iluminância ligeiramente inferiores aos valores especificados nesta tabela.	
NOTA 2 Os critérios desta tabela não se aplicam às áreas confinadas ou que não tenham iluminação natural.	

Fonte: ABNT (2013, p. 28).

Tabela 7 – Níveis mínimos de iluminamento para iluminação artificial

Dependência	Iluminamento geral para o nível mínimo de desempenho lux
Sala de estar Dormitório Banheiro Área de serviço	≥ 100
Copa/cozinha	≥ 200*
Corredor ou escada interna à unidade Corredor de uso comum (prédios) Escadaria de uso comum (prédios) Garagens/estacionamentos internos e cobertos	≥ 75*
Garagens/estacionamentos descobertos	≥ 20*
* Valores obtidos da ABNT NBR 5413. NOTA Deve-se verificar e atender às condições mínimas requeridas pela legislação local.	

Fonte: ABNT (2013, p. 30).

A avaliação de desempenho lumínico, para iluminação natural, da edificação pode ser mensurada *in loco*, através do Fator de Luz Diurna (FDL), ou simulados para dias específicos do ano, de forma a atender os critérios descritos na norma ABNT NBR 15215-3. A comprovação de atendimento para iluminação artificial pode ser realizada *in loco* ou através do método de cálculo, especificado no Anexo B da norma. (ABNT, 2013).

Conforme Pilotto Neto (1980) a incidência de luz natural nos ambientes internos proporciona melhor qualidade de vida aos usuários, sendo analisada qualitativamente como superior ao uso de iluminação artificial, pois, permite uma maior tolerância e adaptação ao nível de iluminação necessária. O autor também salienta que o melhor desempenho de iluminação natural se dá de forma indireta, através de reflexão, pois, desta forma não gera ofuscamento a visão do usuário.

2.3.1.11 Saúde, higiene e qualidade do ar

Para o atendimento deste quesito, a NBR 15.575, afirma que devem ser seguidas as legislações vigentes relacionadas ao tema, tais como as da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), e os demais códigos sanitários. Os

requisitos de desempenho apontados na norma são referentes à: proliferação de microrganismos, que indica que se devem garantir condições de salubridade; poluentes na atmosfera interna da edificação. Materiais e equipamentos que constituem a edificação não podem transmitir a emissão de gases que poluam o ar interno acima dos níveis de poluição do entorno; poluentes no ambiente de garagem. A norma salienta que os gases provenientes do uso de automóveis não devem invadir as áreas habitáveis da edificação. (ABNT, 2013).

Hybiner et al. (2014) salienta que o não atendimento ao item de estanqueidade em determinado ambiente, como ponto de infiltração, resulta em grande nível de umidade, gerando proliferação de mofo e demais microrganismos, o que influencia diretamente ao atendimento do item de saúde, higiene e qualidade do ar.

2.3.1.12 Funcionalidade e acessibilidade

Acessibilidade é condição de proporcionar ao indivíduo o acesso ao alcance, percepção e entendimento, para a utilização em segurança e com autonomia de edificações, espaços urbanos, mobiliários, incluindo os sistemas e tecnologias agregadas. (ABNT, 2015).

O usuário do espaço não é somente o indivíduo que possui condições físicas, de saúde e mobilidade em perfeição, mas também qualquer cidadão que possua alguma restrição de mobilidade e/ou limitações físicas. (FREGOLENTE, 2008).

Para Damé (2008), ao projetar um ambiente, deve-se tomar como base a funcionalidade para o qual se destina. O mesmo deve apresentar espaços compatíveis, analisando a necessidade de móveis, equipamentos, circulação, acesso e uso dos usuários, de forma que não prejudique no desempenho funcional do ambiente. A autora salienta que a tendência à redução das edificações habitacionais compromete a qualidade espacial do ambiente, pois esta redução resulta em ambientes projetados com dimensões inadequadas para o uso e execução de tarefas.

A NBR 15.575 (ABNT, 2013) define que, para cumprimento dos requisitos de funcionalidade e acessibilidade a edificação deve apresentar alturas mínimas, conforme especificado na norma de acordo com o cômodo ao qual se destina. Deve atender a condições de espaçamento mínimas necessárias para disposição de móveis e equipamentos, compatíveis com as necessidades do usuário. A edificação deve conceber um número mínimo de unidades privativas para pessoas com mobilidade

reduzida e/ou deficiência física e prever áreas de uso comum com acessibilidade para as mesmas. Além disto, obriga o construtor e/ou incorporador a estabelecer critérios e informar ao usuário sobre a possibilidade de ampliação em unidades térreas.

2.3.1.13 Conforto tátil e antropodinâmico

Amorim (1989 apud KAWAKITA e GONÇALVES, 2007, p. 954) afirma que:

Os requisitos quanto ao conforto tátil, referem-se à necessidade do usuário de que as superfícies de contato direto não tenham rugosidade excessiva, não sejam cortantes, viscosas, demasiadamente aquecidas, úmidas ou molhadas. Os requisitos quanto ao conforto antropodinâmico são requisitos referentes à necessidade do usuário de que as características físicas dos componentes das SPS (forma, altura, dimensões, etc.) sejam adaptadas ao fim a que se destinam, não provocando posições desconfortáveis, esforços excessivos, esforços desbalanceados durante o uso.

Os requisitos dos usuários em relação ao conforto tátil e antropodinâmico devem ser estabelecidos de acordo com princípios de ergonomia, onde se deve levar em consideração a estatura média dos indivíduos. (CBIC, 2013).

A norma caracteriza que; os componentes da edificação, como trincos, guilhotinas, puxadores e demais equipamentos, não vem apresentar rugosidades, contundências ou outras irregularidades que possam ferir o usuário e causar desconforto no uso, tais equipamentos também devem ter dimensões e formatos compatíveis com a anatomia do indivíduo, bem como não exigir esforço excessivo no manuseio e movimentação dos equipamentos. Referente também ao conforto antropodinâmico, a norma especifica que não deve existir irregularidades excessivas nos pisos e salienta também que as rampas devem ter declividade adequada, rampas. (ABNT, 2013).

2.3.1.14 Durabilidade e manutenibilidade

Devido às novas tecnologias, processos construtivos e alta competitividade do mercado da construção civil, as construtoras e incorporadoras tem buscado aliar ao projeto a redução de custos e maior economia. Desta forma, as edificações têm apresentado cada vez mais exposições indevidas ao meio externo, gerando degradação da estrutura e seus componentes. Com isso, os aumentos de manifestações patológicas relacionadas à qualidade e durabilidade da edificação vêm

chamando a atenção da comunidade da construção para a necessidade de um maior controle sobre a manutenção e durabilidade das mesmas. (POSSAN; DEMOLINER, 2013).

Souza (2016) afirma que o conceito de durabilidade e manutenibilidade estão relacionados à redução de reformas e de manutenções corretivas, diminuindo o uso de materiais e recursos financeiros.

Para atendimento deste item, a ABNT 15.575 (ABNT, 2013) determina que o projeto deva especificar a vida útil de projeto (VUP) para a edificação, e que os sistemas devem atender aos requisitos compatíveis com a VUP determinada. Conforme os prazos apresentados no Quadro 1. Caso, depois de 50% dos prazos estabelecidos não ocorra intervenções significativas, considera-se que a edificação atende ao requisito de vida útil de projeto.

Quadro 1 – Prazos de vida útil mínima

Sistema	VUP mínima em anos
Estrutura	≥ 50 Conforme ABNT NBR 8681
Pisos internos	≥ 13
Vedação vertical externa	≥ 40
Vedação vertical interna	≥ 20
Cobertura	≥ 20
Hidrossanitário	≥ 20
* Considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a ABNT NBR 5674 e especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à ABNT NBR 14037.	

Fonte: ABNT (2013, p. 32).

Conforme Sanches, Fabricio e Buzzar (2015) a vida útil da edificação começa a ser consolidada na concepção do projeto, e cada especificação determinada influencia diretamente na demanda de manutenibilidade e operação de uso da edificação. Rosa (2006) afirma que manutenibilidade está relacionada à facilidade de executar os serviços de manutenção em devido equipamento.

A NBR 15.575 determina que os projetos sejam desenvolvidos a fim de facilitar a manutenção dos sistemas ao longo de toda a vida útil da edificação, desta forma, salienta-se a responsabilidade do construtor e incorporador em apresentar aos usuários as devidas condições de uso, operação e manutenção dos sistemas que compõem a edificação. (ABNT, 2013).

Segundo CBIC (2013) a vida útil de projeto só pode ser atendida se os sistemas forem utilizados conforme previsto e as manutenções ocorrerem de acordo com o estipulado.

2.3.1.15 Adequação ambiental

O impacto ambiental da indústria da construção civil não se dá somente na extração de material, mas também durante a fase de projeto, processo construtivo e uso da edificação, onde o consumo de energia gasta pelos usuários destas construções influencia no impacto ambiental gerado, e ao término da sua vida útil, ao fazer o descarte de seus componentes. (AGOPYAN; JOHN, 2011).

Atualmente a NBR 15.575 não determina nenhum critério e método de avaliação relacionado aos impactos ambientais gerados pela construção civil. Recomendam-se boas práticas, relacionadas ao menor consumo de energia e água, como, soluções de ventilação e iluminação natural, sistemas de aquecimento alternativos e reuso de água para uso não potável, bem como, uso de madeiras certificadas e que não estejam em extinção. A NBR 15.575 determina que durante a fase de execução da construção seja aplicado um sistema de gestão de resíduos, a fim de garantir o correto descarte dos resíduos gerados. (ABNT, 2013).

2.4 IMPLANTAÇÃO DA NORMA DE DESEMPENHO

A implantação da NBR 15.575/2013 gera diretamente diversas atribuições às incorporadoras e construtoras. Dentre as responsabilidades das construtoras e incorporadores, pode-se destacar a identificação das condições físicas do meio que se localiza a edificação, atendimento aos requisitos do usuário, controle na contratação de insumos e materiais que atendem aos requisitos, contratação de projetistas e laboratórios para os ensaios necessários, elaboração de manuais de uso e operação, bem como manter um controle de qualidade e evidências a fim de garantir a correta execução dos serviços. Entretanto, mesmo com diversas ações de sindicatos, instituições de ensino e uma ampla divulgação acerca das responsabilidades da norma de desempenho, construtoras e incorporadoras permanecem inseguras em relação às suas responsabilidades e quanto a atitudes que devem ser tomadas para o atendimento efetivo da norma. (OTERO; SPOSTO, 2014).

Silva (2011), em pesquisa comparativa entre os métodos de implantação da NBR 15.575 e o Código Técnico das Edificações (CTE), na Espanha, observou que o governo espanhol optou por implantar a CTE de forma gradativa, enquanto a NBR 15.575 passou a ser implementada de forma imediata, ou seja, desde julho de 2013, as seis partes constituintes da norma entraram em vigor ao mesmo tempo. Segundo as entrevistas realizadas, a estratégia de implantação da CTE trouxe vantagens aos envolvidos no processo, pois os mesmos tiveram maior tempo para estudar, entender e se adequar as exigências do código. Neste sentido, o governo também pôde auxiliar os fornecedores mais impactados, criando programas de certificação ao atendimento do código.

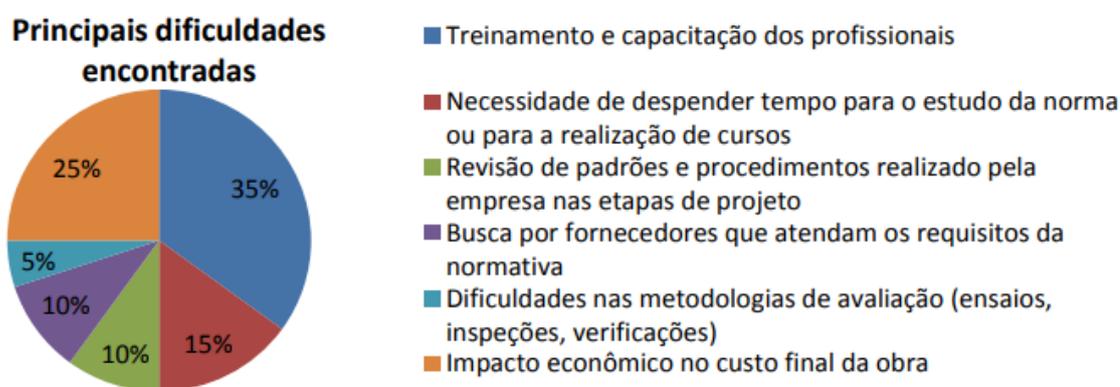
No Brasil, não existe uma fiscalização ao cumprimento da NBR 15.575, sendo de responsabilidade das partes envolvidas a garantia ao atendimento dos requisitos. Em comparação, na Espanha, a fiscalização é realizada primeiramente pelo responsável técnico da obra ao término da mesma. Posterior a esta vistoria, com base na apresentação de documentos que comprovem o atendimento as exigências do código, como laudos, certificados e ensaios, a prefeitura, com auxílio de técnicos faz a análise destes materiais, emitindo assim a comprovação ao atendimento do CTE. (KERN, SILVA; KAZMIERCZAK, 2014).

Diante das exigências da norma, desde a sua primeira publicação, algumas construtoras vêm se preparando para satisfazer aos níveis mínimos de desempenho solicitados. Contudo, para que a implementação da norma ocorra com sucesso, é necessário existir uma maior interação entre os envolvidos visto que sua aplicação possui carácter de mudança cultural e de conceitos em toda a cadeia produtiva na indústria da construção civil. (SANTOS FILHO, 2015).

Entre agosto de 2013 e agosto de 2014, Okamoto (2015) entrevistou profissionais de seis empresas incorporadoras e construtoras, com o objetivo de identificar os principais impactos causados pelas exigências da NBR 15.575//2013. Dentre as empresas entrevistadas, foi possível observar que cinco destas estavam desenvolvendo comitês internos a fim de analisar as alterações necessárias em processo de projeto e demais atividades. Quatro destas empresas já estavam contratando ensaios e laudos que comprovassem o desempenho de suas edificações. Além da importância no processo de elaboração de projeto, as empresas também ressaltaram a preocupação com a contratação de insumos, serviços e produtos que atendessem as exigências da norma.

Sarvezuk e Da Silva (2015), apresentam os principais pontos de dificuldade encontrados na implementação da norma indicados por profissionais, os quais estão relacionados à necessidade de uma melhor capacitação dos profissionais envolvidos no processo quanto ao entendimento das exigências a NBR 15.575/2013, ao impacto de custo gerado pelas alterações necessárias, e o consumo de tempo para estudo da norma e cursos de aperfeiçoamento (Figura 3).

Figura 3 – Principais dificuldades encontradas



Fonte: Sarvezuk e Da Silva (2015, p. 3).

Em Goiânia/GO, Otero e Sposto (2016), desenvolveram uma pesquisa fundamentada na aplicação de questionário em 7 empresas construtoras e incorporadoras da cidade em estudo que buscava caracterizar o comportamento das empresas quanto a aplicação da norma. Os autores identificaram que a maior preocupação das construtoras estudadas está em atender os requisitos de desempenho acústico, entretanto foi observado um baixo nível de conhecimento acerca dos requisitos. Foi salientado também que o aspecto de estanqueidade é o que item que mais apresentou falhas de desempenho. Além disto, foi verificado que as construtoras, projetistas, fornecedores de materiais e laboratórios ainda não se consideram plenamente qualificados para o atendimento à norma.

Otero e Sposto (2014) salientam que os sistemas de gestão de qualidade podem ser aliados no processo de implantação da norma de desempenho, visto que o processo de implantação da norma é longo e devido ao número de requisitos e complexidade de interação entre os sistemas, requer um esforço e colaboração de todos os agentes envolvidos no processo, sejam eles construtores, incorporadores, projetistas e fornecedores.

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a estratégia de pesquisa definido para a elaboração do estudo, descrição da empresa analisada, bem como o método adotado para coleta e análise de dados.

3.1 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Para atingir os objetivos deste trabalho, será realizado um estudo de caso, uma vez que, estudos de caso exploram eventos da vida real e podem ser utilizadas em diversas situações. (YIN, 2001).

Para Gil (2010) um estudo de caso se dá em uma pesquisa aprofundada e análise de um ou mais itens, de forma que tal análise proporciona um amplo conhecimento referente ao tema. O autor também salienta que embora não aja um consenso de roteiro para este método de pesquisa, é possível observar etapas comuns a serem seguidas, e sugere que o delineamento da pesquisa siga quatro fases:

- a) delimitação da unidade-caso;
- b) coleta de dados;
- c) avaliação e análise dos dados;
- d) elaboração do relatório.

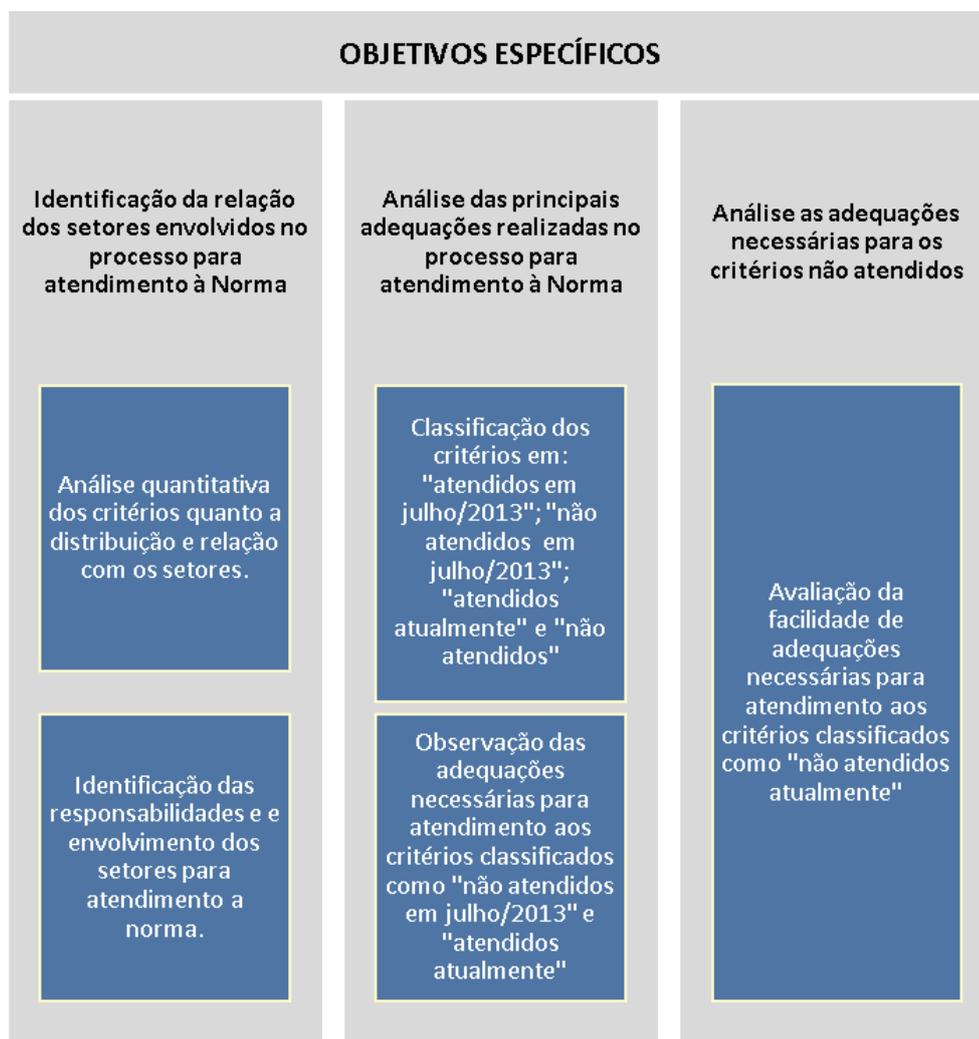
Dentre as principais características de um estudo de caso, Greenwood (1965), cita a flexibilidade metodológica, que se pode traduzir como a facilidade de o pesquisador utilizar o método que mais se adeque a sua pesquisa, e a intensidade de pesquisa, que se entende como quanto mais aprofundada a pesquisa, e maior o número de dados coletados, maior será o entendimento e compreensão do pesquisador em relação ao caso.

3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O objetivo geral deste trabalho é identificar as principais mudanças e impactos na implantação da NBR 15.575/2013 em uma construtora de médio porte.

A Figura 4 demonstra o esquema de pesquisa, apresentando conforme os objetivos específicos à metodologia utilizada para obtenção de resultados.

Figura 4 – Esquema de pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.

3.2.1 Relação dos setores envolvidos no atendimento à norma

Para Yin (2001), em um estudo de caso, a fase de coleta de dados pode ser realizada com abordagens quantitativas e qualitativas. Deste modo, na segunda parte da pesquisa será realizada uma análise quantitativa dos critérios da norma de desempenho, como os mesmos estão distribuídos e quais os setores da empresa que se envolvem no processo para atendimento de tal requisito.

Para a identificação dos setores envolvidos no processo, a autora elaborou um *checklist*, o qual se encontra completo no apêndice A, listando os critérios da norma, incluído todos os aspectos e partes da norma. Para tal identificação, foram levados em consideração somente os setores que são responsáveis pela comprovação do

atendimento ao critério mencionado e não somente os setores que tem envolvimento com o critério. Desta forma, o *checklist* foi preenchido. Após este item, com base no levantamento, foram identificados os setores de maior envolvimento e que tiveram maior impacto na aplicação da norma de desempenho.

A fim de avaliar a percepção geral dos funcionários em relação à norma de desempenho, a relação dos setores envolvidos com o atendimento aos critérios e as mudanças no processo de projeto, foram realizadas entrevistas formais com 17 funcionários, de diferentes áreas e com envolvimento distintos no processo de projeto. O questionário foi aplicado para todos os entrevistados. No Quadro 2 é apresentado o roteiro de perguntas utilizadas nesta etapa.

Quadro 2 – Questionário: Percepção geral sobre a NBR 15.575/2013

1. Nome:
2. Setor:
 - () Desenvolvimento de produto
 - () Clientes/Assistência Técnica
 - () Obras
 - () Projetos
 - () Qualidade
 - () Suprimentos
 - () Outros – Qual:
3. Tempo de empresa:
 - () menos de 1 ano
 - () entre 1 e 3 anos
 - () entre 3 e 5 anos
 - () entre 5 e 7 anos
 - () mais que 7 anos
4. Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?
 - () Sim
 - () Não
5. Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?
 - () Antes do ano de 2013
 - () Entre o ano de 2013 e 2015
 - () Entre 2015 e 2018
 - () Após 2018
6. Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?
7. Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar?
8. Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios?
9. Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?
10. Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.
11. Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.
12. Quais os principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?

Fonte: Elaborado pela autora.

Além das entrevistas formais, com o objetivo de analisar a responsabilidade e relação dos setores envolvidos com o atendimento a norma, foi realizada entrevistas informais com os responsáveis dos setores identificados na etapa anterior.

3.2.2 Análise das adequações realizadas para atendimento à norma

Considerando o objetivo de pesquisa, um estudo de caso pode ser realizado através de observação, análise de documentos, entrevista formal ou informal, aplicação de questionário com perguntas fechadas, levantamentos de dados, análise de conteúdo etc. (VENTURA, 2007).

A fim de cumprir o objetivo desta pesquisa, que visa analisar os impactos e verificação das mudanças que foram necessárias para o atendimento da norma de desempenho, foi necessário dividir este item em duas etapas.

Por ter vínculo empregatício com a construtora em estudo desde o ano de 2014, a autora teve acesso a documentos atuais e obsoletos, além de projetos executivos e complementares das obras já executadas e em andamento. Desta forma, a partir da análise de documentos, entrevista formal e informal, análise comparativa de projetos arquitetônicos, executivos e complementares de empreendimentos executados pela construtora. Com o auxílio do *checklist* proposto, a autora classificou os critérios em:

- a) atendidos em julho de 2013;
- b) não atendidos em julho de 2013;
- c) atendidos atualmente;
- d) não atendidos atualmente.

Os critérios classificados como “não atendidos em julho de 2013” e “atendidos atualmente” foram analisados com o objetivo de verificar de forma qualitativa as mudanças necessárias para adequação ao atendimento da norma.

Com a finalidade de identificar as adequações realizadas de forma sistemática, depois de realizadas às análises, os critérios foram classificados conforme os cinco parâmetros indicados:

- a) a_1: alteração de projetos e/ou especificações técnicas;
- b) a_2: revisão e/ou criação de procedimentos internos para controle;
- c) a_3: adequação no manual de uso e operação;
- d) a_4: requerimento de laudos e/ou ensaios para fornecedores;
- e) a_5: contratação de ensaios específicos pela construtora.

3.2.3 Análise das adequações necessárias para os critérios não atendidos

Os critérios identificados como “não atendidos atualmente”, foram analisados a fim de compreender quais seriam as mudanças necessárias para adequação ao critério. Com o propósito de analisar a viabilidade de atendimento, tais mudanças foram classificadas conforme o grau de adequação. A classificação foi realizada da seguinte forma:

- a) fácil: critérios que exigem mudanças de procedimentos, especificações técnicas de pequena relevância e custo irrisório de aplicação;
- b) moderada: critérios que exigem alterações de projeto, especificações técnicas e custo razoável de aplicação;
- c) complexa: critérios que exigem aprovação técnica da diretoria ou alto custo de implantação.

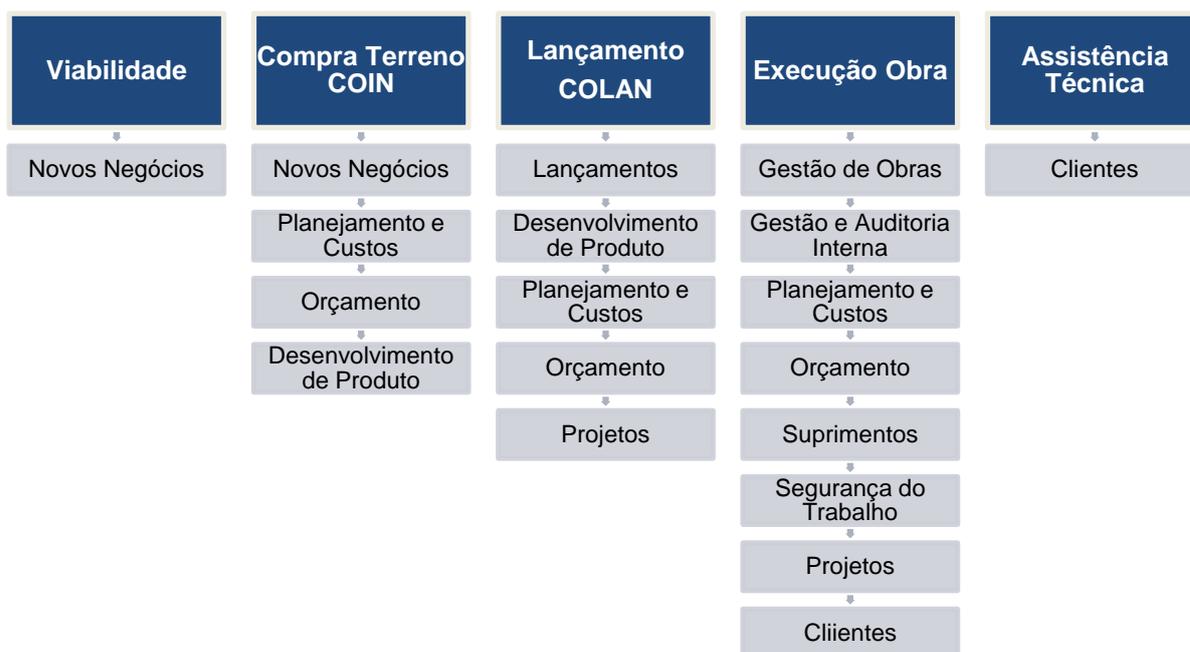
3.3 DESCRIÇÃO DO OBJETO EM ESTUDO

Para o desenvolvimento da pesquisa, selecionou-se como objeto de estudo uma empresa construtora X¹ de médio porte que atua desde 1992 no mercado gaúcho e localiza-se na cidade de Porto Alegre. A construtora atua na execução de empreendimentos residenciais e comerciais de médio e alto padrão construtivo e tem como característica a execução de obras com mão de obra 100% terceirizada, ou seja, para a execução de seus empreendimentos, a empresa conta somente com equipes de gestão nos seus canteiros de obra. Desta forma, atualmente a empresa conta cerca de 700 colaboradores diretos e mais de 2.000 colaboradores terceirizados. Sendo uma das maiores incorporadoras do estado do Rio Grande do Sul, atua nas áreas de construção, incorporação, urbanização e vendas. A empresa possui certificação ISO 9001 e é classificada no nível A do SIAC (Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras) PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat), o que contribui para a garantia do padrão de qualidade nos processos construtivos e em seus procedimentos.

¹ Dados reais da empresa, cuja identidade fica, a pedido, preservada.

De acordo com o objetivo proposto na pesquisa, para a elaboração deste trabalho foram avaliados os setores envolvidos no processo de projeto. A Figura 5 ilustra o processo de projeto da empresa em estudo e os departamentos participantes em tal processo.

Figura 5 – Processo de projeto e setores envolvidos



Fonte: Elaborado pela autora.

Por obter certificações ISO 9001 e SIAC - PBQP-H – Nível A, a construtora possui diversos procedimentos que tem como objetivo controlar a conformidade do sistema de gestão da qualidade, aliando o controle de qualidade dos processos e execução dos mesmos.

Em janeiro de 2017, o sistema SIAC passou por revisão, a qual passou a incluir o alinhamento com a norma de desempenho e solicitar o perfil de desempenho das edificações (PDE) e inclusão do plano de controle tecnológico (PCT). (BAESTERO, 2018).

Desta forma, o sistema de gestão da qualidade da construtora passou por revisão e se adaptou aos requisitos solicitados.

Atualmente dois procedimentos norteiam a construtora para garantir o atendimento à norma de desempenho, sendo eles:

- a) perfil de desempenho das edificações (PDE);
- b) plano de controle tecnológico (PCT).

O PDE do empreendimento é de responsabilidade do setor de projetos da construtora e tem a finalidade de controlar os itens de atendimento do projeto na sua concepção e contratação de projetistas.

Desta forma, durante a contratação do projetista o setor preenche os campos do formulário especificando como o projetista deve confirmar o atendimento ao requisito e qual o nível de desempenho atendido pelo empreendimento.

Através deste formulário foi possível identificar alguns critérios que são atendidos ou não pela construtora durante o desenvolvimento do projeto. O formulário se encontra no Anexo 1.

O plano de controle tecnológico orienta a realização de verificações e ensaios dos materiais, sistemas e serviços a serem executados em uma obra, de forma que assegurem o desempenho conforme previsto em projeto e em atendimento à NBR 15.575. o PCT abrange dois tópicos:

- a) materiais controlados incluindo os ensaios para o atendimento à norma;
- b) serviços controlados e as respectivas verificações e ensaios.

A lista de materiais controlados pela construtora é detalhada no Anexo 2 deste trabalho e a forma de controle dos materiais é realizada da seguinte forma:

- a) certificação compulsória: materiais que tem obrigatoriedade de atendimento as normas técnicas vigentes para produção e comercialização, conforme estabelecidos nas portarias de cada material, o órgão que fiscaliza e valida o material é o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), desta forma, o setor de suprimentos, no momento da compra solicitar tal certificação;
- b) qualificação: materiais que estão contemplados nos Programas Setoriais da Qualidade (PSQ). As empresas parceiras são responsáveis por avaliar os materiais conforme seus respectivos programas e abastecer o banco de dados afim de garantir a conformidade técnica dos materiais. A construtora não compra material de fornecedores negativados no PSQ, sendo a responsabilidade do setor de suprimentos verificar;

- c) certificação: materiais que tenham referências estabelecidas pela norma de desempenho. Os critérios estabelecidos referentes aos materiais e processos exigem seus ensaios, laudos e certificados. Este item também é responsabilidade do setor de suprimentos no momento da compra do material;
- d) inspeções: os critérios para verificação no recebimento, critérios de armazenamento, manuseio e proteção dos materiais estão descritos e devem ser consultados nas instruções de almoxarifado (IT-AL) correspondentes.

Os três primeiros são de responsabilidade do setor de suprimentos no momento da compra do material e o critério de inspeção é responsabilidade da equipe de obra no recebimento do produto. A periodicidade para verificação dos laudos e ensaios se dá conforme a validade do laudo.

4. ESTUDO DE CASO

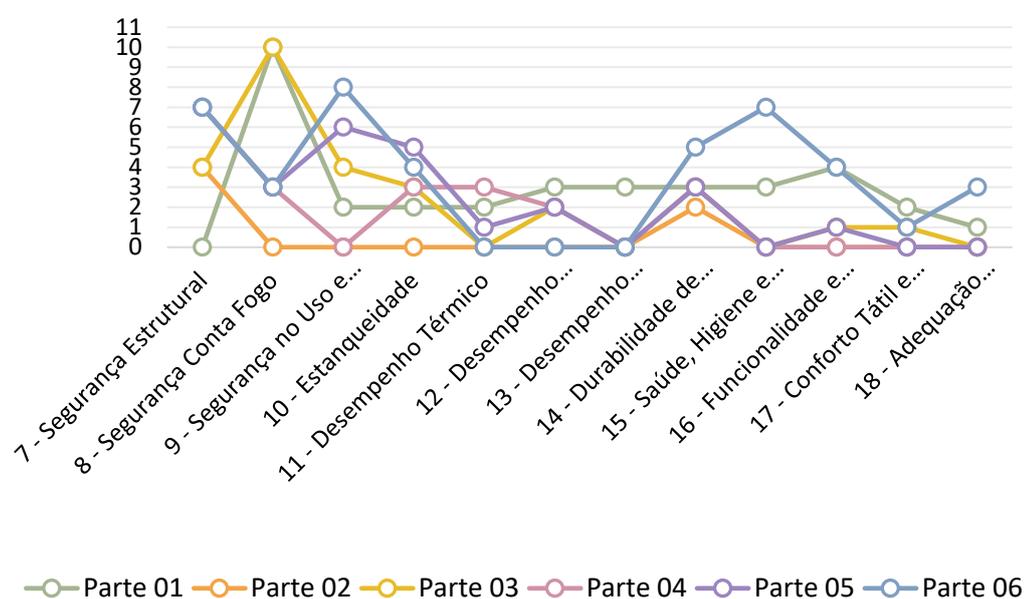
Este capítulo exhibe o desenvolvimento da pesquisa e expõe as análises delimitadas com a finalidade de atingir os objetivos propostos.

4.1 ANÁLISE QUANTITATIVA DOS CRITÉRIOS

Inicialmente, para analisar quantitativamente os critérios em função dos setores, para melhor entendimento quanto a classificação, foi necessário identificar os critérios em relação a distribuição às partes e aspectos da norma. Ao total, a norma de desempenho possui 160 critérios, e está distribuída em seis partes e doze aspectos.

Analisando os critérios em função dos aspectos, o Gráfico 1 sintetiza como os critérios estão distribuídos em relação às partes e aspectos da norma de desempenho.

Gráfico 1 – Distribuição dos critérios em função das partes e aspectos da ND



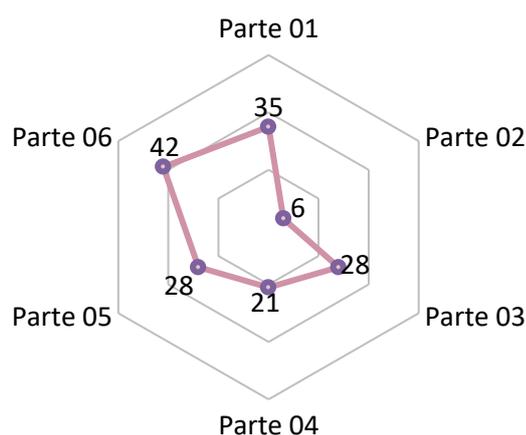
Fonte: Elaborado pela autora.

Pode-se observar que os aspectos que possuem o maior número de critérios são classificados respectivamente: segurança estrutural e segurança contra o fogo com 29 critérios cada, segurança no uso e operação com 20 critérios, durabilidade e manutenibilidade com 19 critérios, estanqueidade com 17 critérios, saúde, higiene e qualidade do ar com 10 critérios, funcionalidade e acessibilidade com 10 critérios,

desempenho acústico com 9 critérios, desempenho térmico com 6 critérios, conforto tátil e antropodinâmico com 4 critérios, adequação ambiental com 4 critérios e desempenho lumínico com 3 critérios.

Com isso, também é possível distribuir os critérios em função das seis partes da norma. No Gráfico 2, pode-se observar que as partes que possuem maior número de critérios estão classificadas respectivamente em: parte 6 - requisitos para os sistemas hidrossanitários com 42 critérios, parte 1 - requisitos gerais com 35 critérios, parte 3 - requisitos para os sistemas de piso com 28 critérios, parte 5 - requisitos para os sistemas de coberturas com 28 critérios, parte 4 - requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas com 21 critérios e parte 2 - requisitos para os sistemas estruturais com 6 critérios.

Gráfico 2 – Quantidade de critérios em função das partes da ND



Fonte: Elaborado pela autora.

A partir da aplicação do *checklist*, foi identificada a interação dos setores em relação aos aspectos e quais os setores que apresentam mais atribuições para satisfazer cada critério da norma de desempenho. Vale ressaltar que cada critério pode ser de responsabilidade de um ou mais setores, como por exemplo, no critério 10.4.1 – PT 3, que especifica que os sistemas de piso em áreas molhadas deve ser estanque quando submetido a uma lâmina d'água por 72h, para atender este critério, estão envolvidos os setores de suprimentos, a fim de garantir que tal teste esteja contemplado no contrato do empreiteiro de impermeabilização, e os setores de qualidade e gestão de obras, que são responsáveis a garantir com processos e fiscalização que o sistema é estanque. Em média, dois setores da construtora são responsáveis para o atendimento de cada um dos 160 critérios da NBR 15.575/2013.

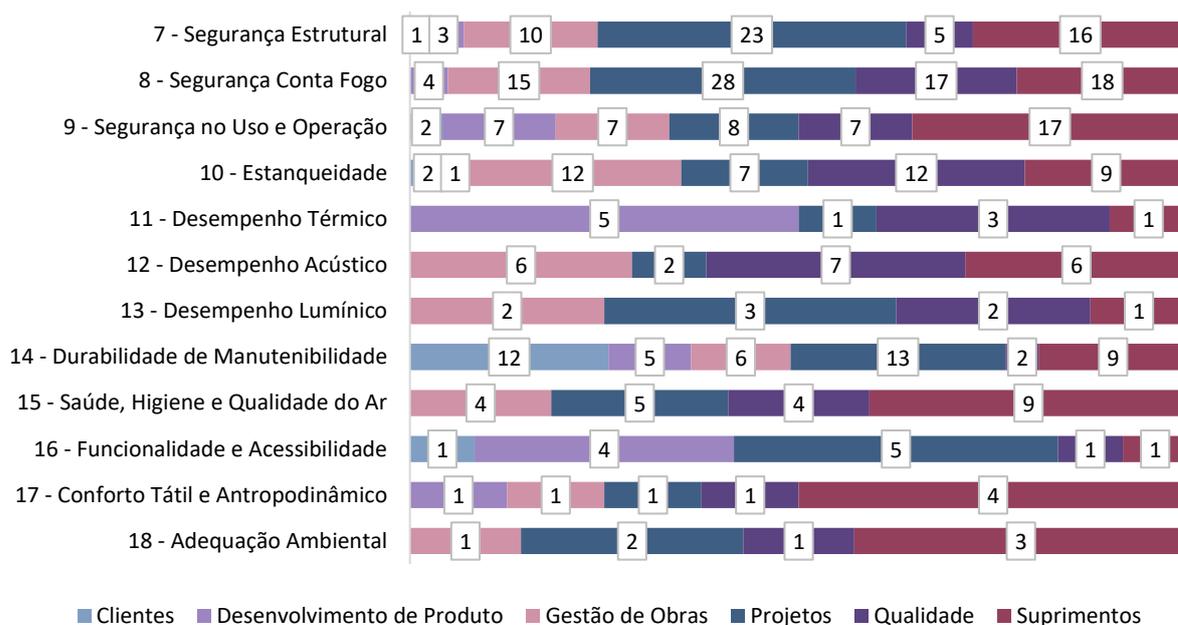
Dos 160 critérios da norma, 4 não se aplicam as diretrizes de conceituação de projeto da empresa, sendo eles:

- a) 10.1/pt 5 – critério de impermeabilidade
- b) 10.2/pt 5 – estanqueidade do sistema de cobertura
- c) 10.3/pt 5 – estanqueidade das aberturas de ventilação
- d) 16.4.1/pt 1 - ampliação de unidades habitacionais evolutivas

Os projetos da construtora não utilizam sistemas de cobertura com telhas, somente considera sistemas de cobertura impermeabilizados, desta forma, tais critérios foram desconsiderados no presente estudo, logo, foram analisados para este trabalho 156 critérios.

Analisando o envolvimento dos setores em relação aos aspectos da norma, no Gráfico 3, pode-se verificar que nos aspectos de segurança estrutural, segurança contra o fogo, desempenho lumínico, durabilidade e manutenibilidade, funcionalidade e acessibilidade, o departamento de projetos é o que apresenta maior envolvimento para o atendimento aos critérios, apontando respectivamente, 23, 28, 3, 13 e 6 interações, sendo o setor que apresenta o maior número de responsabilidades.

Gráfico 3 – Interações dos setores em função dos aspectos da ND

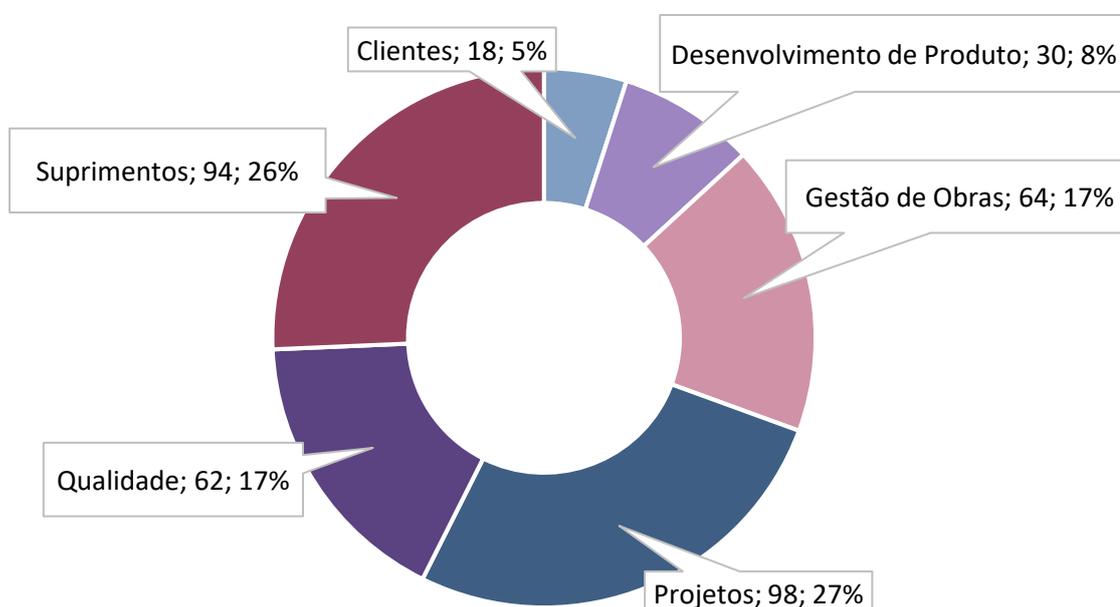


Fonte: Elaborado pela autora.

O segundo setor da construtora que apresenta o maior número de interações com a norma, é suprimentos, tal departamento, assim como projetos, interage em todos os aspectos, tendo maior relevância no item de conforto tátil e antropodinâmico, aonde é responsável por 4, das 8 interações necessárias para o atendimento aos requisitos do aspecto.

No Gráfico 4, pode-se analisar o compilado de percentual e quantidade de atendimento dos 156 critérios que envolvem a NBR 15.575 e suas seis partes. É possível observar que os setores que tem maior envolvimento para o atendimento a norma de desempenho, são os setores de projetos com 27% e suprimentos com 26%. Bem como os setores de gestão de obras e qualidade o mesmo percentual de responsabilidade (17%). Em contrapartida, pode-se observar que o setor de desenvolvimento de produto é responsável por 8% dos critérios e o setor de clientes responsável por 5% dos critérios totais para o atendimento da norma de desempenho da construtora estudada.

Gráfico 4 – Responsabilidade dos setores para atendimento aos critérios da ND



Fonte: Elaborado pela autora.

Considerando o número total de quantidades de responsabilidades de cada setor, é possível perceber que o setor de projetos interage 98 vezes para garantir o

atendimento à norma, já o setor de suprimentos tem 94 interações a fim de assegurar que os requisitos solicitados sejam cumpridos.

Os setores de gestão de obras e qualidade apontam um número de interações semelhantes, com respectivamente, 64 e 62 relações.

Responsável pela concepção dos empreendimentos da construtora, o setor de desenvolvimento de produto, assim como o departamento de clientes, apresenta pouca interação com os critérios, considerando 30 e 18, respectivamente de responsabilidades em relação aos critérios.

A partir dos documentos e entrevistas realizadas constatou-se que dos 156 critérios analisados, a empresa atendia em julho de 2013, 53 itens, e atende atualmente 121 critérios. Desta forma, a construtora passou a atender desde a exigibilidade da norma de desempenho 68 critérios, e atualmente não atende 35 critérios.

Na Tabela 8, pode-se observar o resumo da quantidade de critérios atendidos ou não, em julho de 2013 e atualmente pela empresa, em relação aos aspectos da NBR 15.575. A planilha completa deste item, consta no apêndice A deste trabalho.

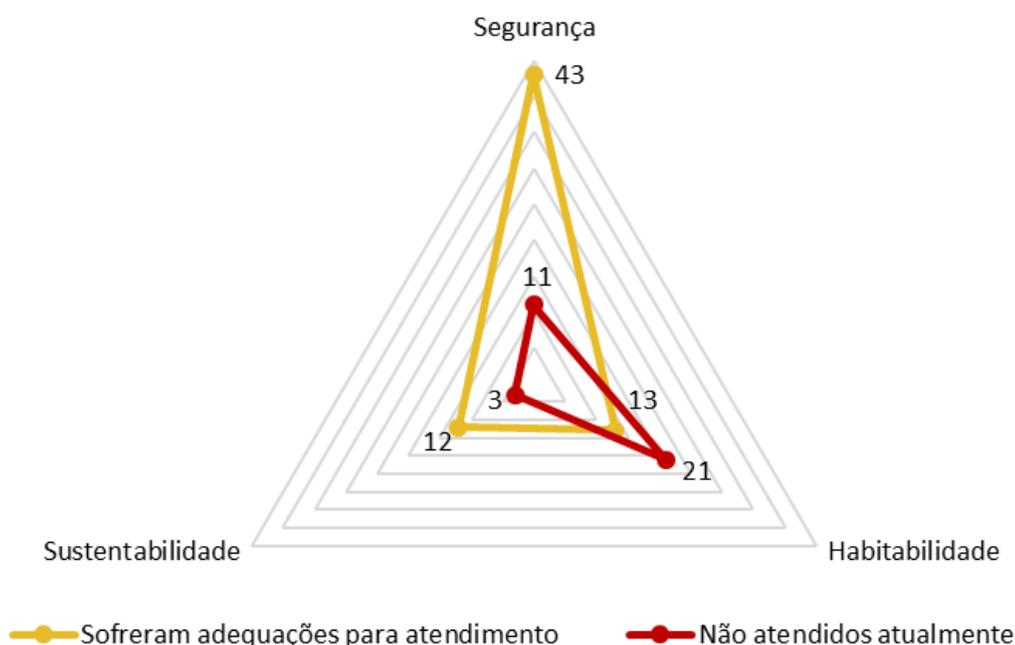
Tabela 8 – Atendimento aos critérios da norma anterior a julho/2013 e atualmente

Aspectos	Atendia em jul/2013		Atende atualmente	
	Sim	Não	Sim	Não
7 - Segurança Estrutural	7	22	23	6
8 - Segurança Conta Fogo	9	20	27	2
9 - Segurança no Uso e Operação	8	12	17	3
10 - Estanqueidade	5	9	7	7
11 - Desempenho Térmico	1	5	1	5
12 - Desempenho Acústico	-	9	8	-
13 - Desempenho Lumínico	-	3	-	3
14 - Durabilidade de Manutenibilidade	5	14	16	3
15 - Saúde, Higiene e Qualidade do Ar	8	2	10	-
16 - Funcionalidade e Acessibilidade	6	3	7	2
17 - Conforto Tátil e Antropodinâmico	1	3	1	3
18 - Adequação Ambiental	3	1	4	-
TOTAL	53	103	121	35

Fonte: Elaborado pela autora.

Avaliando o Gráfico 5, pode-se observar que no âmbito de segurança a construtora passou a atender 43 critérios e não atende atualmente a 11, âmbito de habitabilidade 13 critérios sofreram adaptações e 21 não são atendidos, e no âmbito de sustentabilidade observa-se que 12 critérios foram atendidos e apenas 3 não são atendidos atualmente.

Gráfico 5 – Atendimento dos critérios quanto ao âmbito



Fonte: Elaborado pela autora.

Por representarem 60% dos critérios não atendidos pela construtora no aspecto de habitabilidade e por apresentar critérios que influenciam diretamente na percepção do cliente sobre o produto final, a autora optou por fazer a análise dos aspectos relacionados à diretriz de habitabilidade. Os aspectos analisados na pesquisa são estanqueidade, desempenho térmico, desempenho acústico, desempenho lumínico e funcionalidade e acessibilidade. Os demais aspectos foram desconsiderados. Desta forma, dentre os aspectos definidos para o estudo, serão analisados 11 itens que sofreram alterações para garantir o atendimento a norma, e 18 critérios não atendidos atualmente serão analisados a fim de avaliar a viabilidade de adequação.

4.2 RELAÇÃO DOS SETORES ENVOLVIDOS COM A NORMA

A análise de relação dos setores com o atendimento a norma de desempenho, se deu através da realização de entrevistas formais e informais com os funcionários e responsáveis dos setores envolvidos.

4.2.1 Clientes

O envolvimento do setor de clientes é retratado em sua maioria, com o propósito de garantir que as informações essenciais para a manutenção do empreendimento estejam descritas no memorial de uso e operação e solicitar os ensaios requeridos na norma e PCT.

Até o presente momento, a construtora apresenta quatro empreendimentos que estão em processo de assistência técnica e é aplicável a norma de desempenho, ambos entrevistados salientam a relação em percepção dos clientes requisitos solicitados pela norma, conforme mencionado pelo entrevistado a seguir.

“Para a área de assistência técnica houve um aumento de custos no atendimento aos prazos de garantia de alguns sistemas. Em contrapartida isto aumenta a satisfação dos consumidores, pois o atendimento pós-obra é maior. Em relação a conforto tem aumento de satisfação dos clientes que acaba refletindo no pós-obra também, principalmente em relação à acústica.”
(Entrevistado A).

“Ocorreu um maior número de questionamentos por parte dos clientes sobre o desempenho dos sistemas construtivos utilizados pela empresa.”
(Entrevistado G).

Conforme Bocchille (2009) o mau uso dos imóveis está relacionado com a desinformação dos usuários em relação ao manual de uso da edificação, a autora afirma que os usuários podem até fazer a leitura do documento, porém não executam as devidas manutenções e correto uso. Neste contexto, a autora salienta que o manual de uso e operação é de extrema relevância, pois define as responsabilidades dos usuários, estabelecendo regras e recomendações de uso e manutenção, garantindo a comprovação da informação quanto a prováveis reclamações.

4.2.2 Desenvolvimento de produto

O setor de desenvolvimento de produto tem como responsabilidade a análise do entorno da edificação, definição de segmento e conceituação do projeto, entretanto, é responsável também por todas as definições arquitetônicas do empreendimento.

É o setor de desenvolvimento de produto que especifica os materiais e acabamentos previstos em memorial descritivo para cada ambiente, validação das metragens mínimas de cada ambiente, definição de pé direito livre, validações de estética, locais de acessibilidade e etc.

Para Miranda (2014):

A necessidade de definição de materiais e de técnicas construtivas desde as etapas iniciais do projeto de arquitetura, em conformidade com a norma de desempenho, exige dos arquitetos mais tempo e diálogo com os demais projetistas e até fornecedores.

Entretanto, em entrevista realizada com a arquiteta do setor pode-se observar que o envolvimento com a norma de desempenho ainda é pequeno em relação a quantidade de critérios que o setor se envolve, em entrevistas informais, a autora percebeu que o setor tem pouco envolvimento e conhecimento sobre a norma.

Durante entrevista informal, a arquiteta salientou *“Se a gente tivesse mais conhecimento sobre a norma e fosse mais aberto a mudanças estéticas, acredito que daria para solucionar alguns requisitos solicitados na norma somente alterando a composição arquitetônica do projeto”*. (Arquiteta de Desenvolvimento de Produto).

O envolvimento se dá de forma simplista e os arquitetos envolvidos ainda não tem pleno conhecimento sobre o atendimento da norma, a autora também salienta que a construtora tem grande apreço pelos itens estéticos e que por sua vez, este comportamento ofusca em definições com caráter técnico.

Durante a entrevista formal, quando questionada se a norma trouxe impactos na forma de pensar e trabalhar a mesma funcionária informou que a ND *“Impactou, principalmente na especificação dos materiais que serão utilizados nos empreendimentos”*. (Entrevistada M).

4.2.3 Gestão de obras

Para garantir o atendimento à norma, as obras têm como responsabilidade garantir a execução conforme os projetos, memoriais e especificações técnicas, receber os materiais conforme os especificados nos procedimentos e sempre que houver dúvidas ou oportunidade de melhorias deve abastecer os setores.

Desta forma, é de responsabilidade acompanhar o atendimento ao especificado no PDE, realizar e solicitar os ensaios requeridos no PCT.

Durante o desenvolvimento do empreendimento, é importante que os funcionários envolvidos na execução tenham conhecimento e se mantenham atualizados em relação às normas, pois é durante a execução que se deve garantir a qualidade na execução dos serviços.

“Com a ND criou-se mais pontos de atenção para a conferência e qualidade da edificação, como diferentes espessuras de revestimentos, entender e pensar as vedações como sistema completo, não cada etapa individualmente.”. (Entrevistado B).

“Uma das principais mudanças adotadas pela empresa foi a regulamentação das atividades através de ensaios técnicos. Hoje, não só na etapa de execução, mas também na entrega das atividades, se tem um cuidado muito grande com cada tipo de serviço realizado em obra, para que o mesmo esteja sendo executado conforme os procedimentos prescritos na norma. Embora o volume de processos tenha aumentado (laudos e ensaios), a garantia do produto se torna um aliado do cliente, e também do fornecedor.”. (Entrevistado D).

Conforme citado pelos entrevistados A e D, um dos impactos que a norma trouxe para as suas atividades no canteiro de obras foram o aumento de atenção durante a conferência dos serviços e preocupação com a execução correta, de forma que atenda a norma, bem como o entendimento dos sistemas como um todo.

4.2.4 Projetos

No setor de projetos da construtora, não são desenvolvidos projetos executivos. O setor tem como incumbência contratar projetistas específicos, fazer a compatibilização dos mesmos e garantir que as normas vigentes estejam sendo cumpridas no projeto. Desta forma, o setor de projetos é responsável por estabelecer o PDE e manter suas informações, bem como definir o nível de desempenho que a

edificação vai atender e cobrar dos projetistas soluções e especificações que atendam os procedimentos.

Atualmente, a construtora define que todos os empreendimentos devem atender o nível mínimo de desempenho. Entretanto, atualmente nem todos os critérios são atendidos em sua plenitude.

Conforme entrevistas realizadas com funcionários do setor, a autora salienta o seguinte comentário:

“Para o meu setor, projetos, o principal ponto negativo é o envolvimento/compreensão da ND pelos projetistas.”. (Entrevistado F).

Este é um dos itens que mais foram citados nas entrevistas. Fica claro que existe uma preocupação com o despreparo dos projetistas em relação as exigências da norma.

A fim de minimizar este fato e fazer com que os projetistas se desenvolvam, desde a publicação da norma, todos os escopos de contratação de projetistas externos foram alterados para a inclusão de itens que especifiquem o atendimento a norma. A construtora também se preocupou em apresentar soluções construtivas que atendessem a norma e satisfizessem o usuário. O setor de projetos desenvolveu um caderno de detalhes, onde é possível definir para todas as tipologias de obra detalhes construtivos padrões que atualmente atendem a norma.

O envolvimento do setor de projetos é bastante importante para o atendimento a norma, pois é este setor que tem como responsabilidade central a comunicação entre os demais projetistas e compatibilização. Cabe ao setor à verificação de atendimento os critérios, entretanto, com o número de empreendimentos em andamento, alta demanda de serviços e falta de conhecimento da norma em sua plenitude, estas conferências e especificações, muitas vezes, passam despercebidas pelo setor.

4.2.5 Qualidade

O envolvimento do setor de qualidade com a norma tem como finalidade atualização e elaboração de processos que facilitem o controle dos demais setores envolvidos para garantir o atendimento à norma de desempenho.

Os dois funcionários entrevistados apresentaram opiniões convergentes quanto ao impacto gerado no setor.

“A norma é bastante extensa e confusa, sua linguagem não é tão simples e são muitos ensaios solicitados e a forma de controle, em função da quantidade de obras que temos, é bastante complicada.”. (Entrevistado I).

“No setor da qualidade o impacto foi grande, uma vez que atuamos com todos os departamentos, então tivemos que auxiliar na atualização de diversos processos.”. (Entrevistado O).

Desde a publicação da norma os membros do setor de qualidade estão envolvidos com o assunto afim de facilitar o entendimento da empresa sobre norma. Diversos procedimentos foram desenvolvidos, entre eles, além do PDE e PCT, o setor também desenvolveu instruções de trabalho para os almoxarifados das obras, que tem como objetivo instruir os mesmos a receber e armazenar os materiais conforme solicitados nas normas vigentes ou recomendação dos fornecedores. Neste procedimento os almoxarifados também têm conhecimento referente aos laudos que devem ser solicitados no momento da entrega do material em obra.

Em relação a rotina que envolve diretamente a norma de desempenho, em entrevista informal, a analista de qualidade informou que o setor está trabalhando em atualizações dos processos de PDE e PCT afim de facilitar o entendimento, preenchimento e manutenção dos mesmos nos setores envolvidos, também salientou a falta de um documento geral e de fácil visualização que explique sinteticamente de que forma deve ser realizado a comprovação de atendimento os requisitos da norma.

4.2.6 Suprimentos

A responsabilidade do setor é garantir a compra de materiais que estejam em conformidade com as normas vigentes. O setor trabalha diretamente com o processo de PCT (Plano de controle tecnológico), neste procedimento, no momento da compra dos materiais, o funcionário responsável verifica quais são os laudos e verificações necessárias que o fornecedor deve apresentar.

É necessário que a construtora exija do fornecedor e fabricante os laudos necessários para atender o desempenho solicitado em norma. Entretanto boa parte dos fornecedores não atende ao estabelecido na norma, o que pode inviabilizar o uso de alguns materiais. (SANTOS FILHO, 2015).

Em conversa informal com a coordenadora de suprimentos, a mesma afirmou:

“Os materiais que estão no PSQ não tem necessidade de emissão de laudos, se está atualizado no PSQ o setor de suprimentos pode comprar. O problema é que depois alguns materiais mudam de especificação e não temos como controlar isso, aí fica como responsabilidade da obra. Por exemplo, as cerâmicas. Compramos o material diretamente com o fornecedor (Eliane, Portobello, etc.), fechamos um pacote de m², neste momento o PSQ está validado para o material especificado, mas as vezes o material sofre alguma mudança de especificação, o pessoal de inteligência de produto ou de desenvolvimento de produto troca a especificação, não ficamos sabendo e não conseguimos controlar que o material trocado atende as normas.”. (Coordenadora de Suprimentos).

Para serviços e sistemas, o setor tem como responsabilidade incluir no contrato do contratado uma cláusula que especifica que é de responsabilidade do contratado o fornecimento de testes e laudos solicitados nas normas, bem como, em caso de serviços que incluam compra de materiais por faturamento direto, uma clausula que informa o fornecedor sobre a compra de insumos que estejam de acordo com o PSQ, ND e Instruções de Trabalho. Dessa forma, todos os escopos de contratação de serviços foram atualizados para inclusão das cláusulas.

No caso de serviços com contratação de materiais via faturamento direto, onde o próprio fornecedor compra o material, é responsabilidade do setor de suprimentos informar quais os insumos que podem ser adquiridos, entretanto, a coordenadora do setor, cita que:

“As compras por faturamento direto são a nossa grande dificuldade. A empresa não consegue atualmente controlar os laudos de materiais comprados via empreiteiro. O empreiteiro compra o material da forma que bem entende, e quando chega na obra não existe ninguém para conferir se o material é realmente adequado. Os almoxarifes não conseguem dar conta de cuidar dos almoxarifados de terceiros para controlar isto. Só prender isso em contrato não adianta.”. (Coordenadora de Suprimentos).

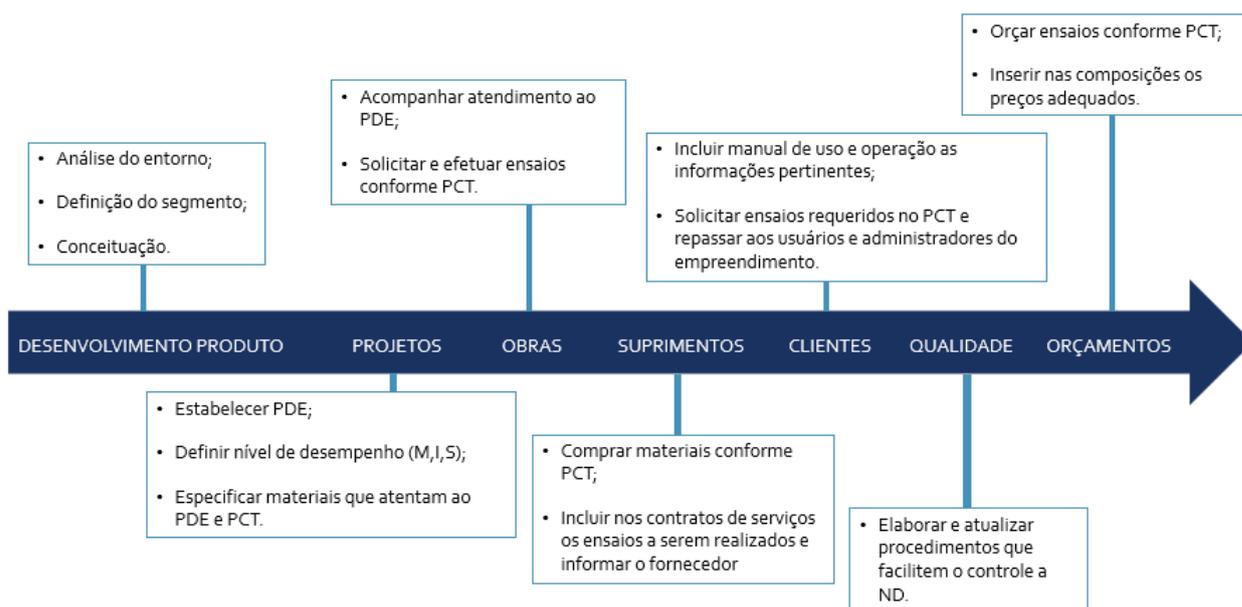
4.2.7 Orçamentos

Através das entrevistas realizadas, a autora observou que embora o setor de orçamentos não tenha interação direta de responsabilidade para atendimento aos critérios da norma, é um setor que apresenta grande interação com os demais.

O setor é responsável por garantir que os ensaios sejam contemplados no orçamento do empreendimento, bem como orçar as diferentes especificações de materiais, sistemas, alternativas construtivas, e inserir nas composições os preços de produtos adequados.

Com isso, a Figura 6 apresenta as principais responsabilidades destacadas para cada setor.

Figura 6 – Responsabilidade dos setores



Fonte: Elaborado pela autora.

4.3 ANÁLISE QUALITATIVA DAS ADEQUAÇÕES REALIZADAS

Os itens a seguir apresentam as principais mudanças para atendimento aos critérios classificados como “não atendidos em julho de 2013” e “atendidos atualmente”. O Quadro 3 apresenta os critérios no âmbito de habitabilidade para os aspectos estudados que não eram atendidos em julho de 2013 e atualmente são atendidos, que serão analisados nesta seção.

Quadro 3 – Resumo dos critérios analisados

Parte da ND	Aspectos	Crítérios	Atendia em jul/2013 (S/N)	Atende atualmente (S/N)
PT 3	Estanqueidade	10.2.1 - Estanqueidade de sistema de pisos em contato com a umidade ascendente	N	S
PT 5	Estanqueidade	10.5 - Estanqueidade para SC impermeabilizado	N	S
PT 1	Desempenho Acústico	12.2.1 - Desempenho acústico das vedações externas	N	S
PT 1	Desempenho Acústico	12.3.1 - Isolação ao ruído aéreo entre pisos e paredes internas	N	S
PT 1	Desempenho Acústico	12.4.1 - Ruídos gerados por impactos	N	S
PT 3	Desempenho Acústico	12.3.1 - Ruído de impacto em sistema de pisos	N	S
PT 3	Desempenho Acústico	12.3.2 - Isolamento de ruído aéreo dos sistemas de pisos entre unidades habitacionais	N	S
PT 4	Desempenho Acústico	12.3.1 - Diferença padronizada de nível ponderada, promovida pela vedação externa (fachada e cobertura, no caso de casas térreas e sobrados, e somente fachada, nos edifícios multipiso), verificada em ensaio de campo	N	S
PT 4	Desempenho Acústico	12.3.2 - Diferença padronizada de nível ponderada, promovida pela vedação entre ambientes, verificada em ensaio de campo	N	S
PT 5	Desempenho Acústico	12.3.1 - Isolamento acústico da cobertura devido a sons aéreos em campo	N	S
PT 3	Funcionalidade e Acessibilidade	16.1.1 - Sistema de piso para área privativa e área comum	N	S

Fonte: Elaborado pela autora.

Os aspectos de desempenho térmico e desempenho lumínico não possuem critérios que sofreram alterações no processo, sendo assim, tais aspectos são avaliados na seção com a análise de adequação dos itens não atendidos pela construtora.

4.3.1 Estanqueidade

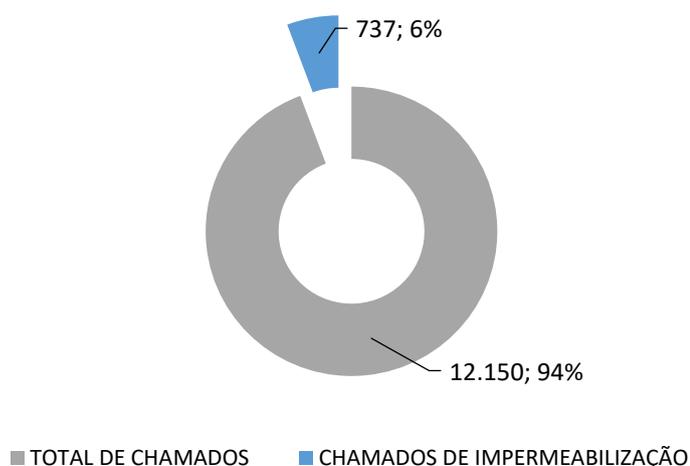
Anterior à exigibilidade da norma, a construtora não se envolvia diretamente com a execução dos sistemas de impermeabilização. Por ser um serviço que envolve mão de obra especializada, a construtora deixava a execução e determinação dos sistemas impermeabilizantes sob responsabilidade do empreiteiro executor.

Desta forma, o fornecedor era responsável por determinar o sistema utilizado na impermeabilização, bem como a execução e conferência. Não existia na empresa nenhum *checklist* de conferência de execução dos serviços ou critérios de aceitação.

Como as reclamações no pós-obras eram recorrentes a construtora passou a desenvolver critérios e documentos que tinham como objetivo controlar a execução dos sistemas impermeabilizantes. No ano de 2017, a empresa desenvolveu um caderno de detalhes de impermeabilização onde constam os sistemas que devem ser utilizados em diversas situações. A fim de garantir que os materiais aplicados nos sistemas de impermeabilização estejam dentro das normas e em condições adequadas de uso, em 2018, a construtora desenvolveu uma instrução de trabalho para recebimento e armazenamento dos materiais de impermeabilização, este documento é de uso dos almoxarifes, responsáveis por receber e inspecionar os materiais em obra, o procedimento apresenta de que forma o material deve ser armazenado e quais os laudos que devem ser solicitados no momento de recebimento.

A partir dos dados fornecidos pelo setor de assistência técnica, o Gráfico 6 exibe a ocorrência de chamados de assistência técnica registrados entre 2017 e 2019. Os chamados são referentes a 23 empreendimentos e totalizam 3.766 unidades habitacionais.

Gráfico 6 – Chamados de assistência técnicos registrados entre 2017 e abril/2019



Fonte: Elaborado pela autora.

Do total apresentado de 12.150 registros, 737 chamados são relacionados diretamente com patologias geradas por falhas no sistema de estanqueidade, assim sendo, os problemas gerados por impermeabilização representam 6% dos chamados totais da construtora até o presente momento.

A especificação dos itens a seguir tem como objetivo detalhar quais foram às mudanças realizadas no processo de implantação para adequação destes critérios.

4.3.1.1 Estanqueidade em contato com a umidade ascendente

Para satisfazer este critério, a construtora deve assegurar que o sistema seja estanque a umidade ascendente proveniente da água presente no solo. Caso a edificação não apresente soluções adequadas, como impermeabilização, esta umidade pode percorrer o solo até encontrar algum elemento da edificação, causando em infiltrações que tendem a se manifestar na base das alvenarias.

Com isso, foi definido em 2017, que todas as bases de alvenarias internas localizadas sobre vigas de baldrame seriam impermeabilizadas com o sistema de argamassa polimérica semiflexível com um transpasse de 10 cm em cada extremidade, conforme exposto na Figura 7.

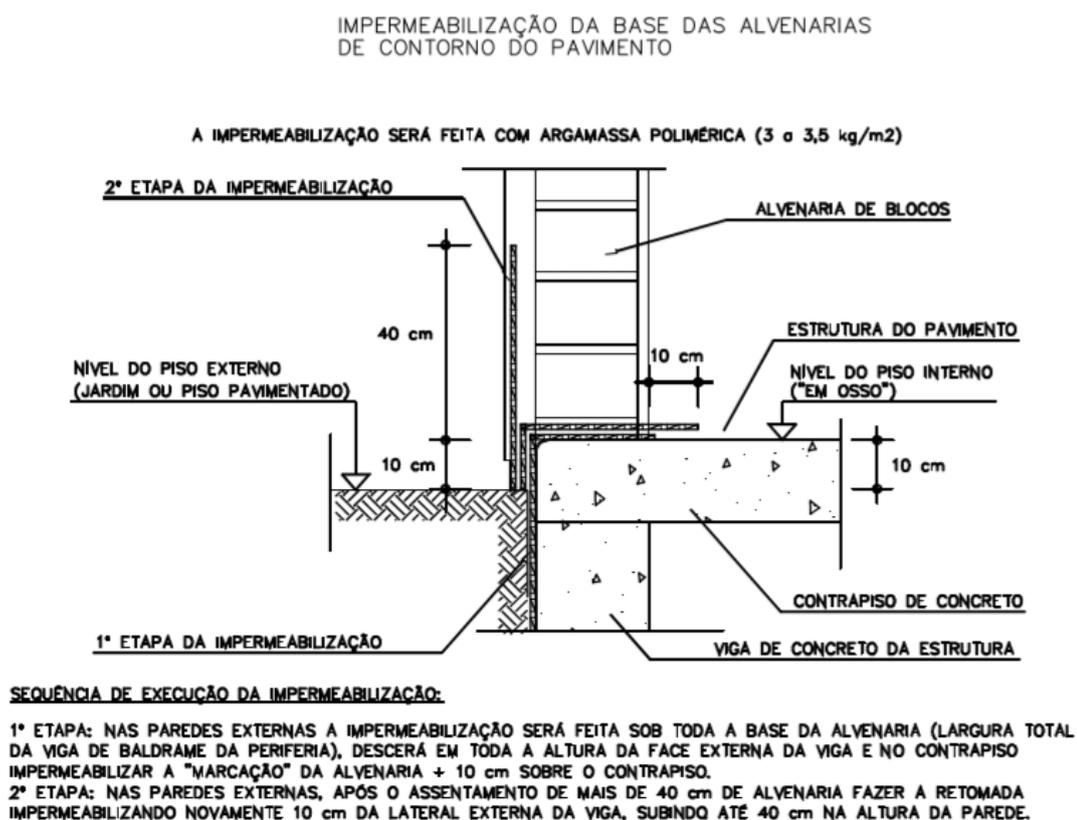
Figura 7 – Detalhe de impermeabilização na base das alvenarias internas



Fonte: Fornecido pela construtora.

As alvenarias externas recebem o mesmo sistema, entretanto, conforme indicado na Figura 8, o tratamento externo deve ocorrer de forma a envelopar a face externa da viga de baldrame, no contrapiso deve ser realizado o transpasse de 10 cm na marcação da alvenaria sobre a laje, e deve-se garantir a impermeabilização em 40 cm da parede externa.

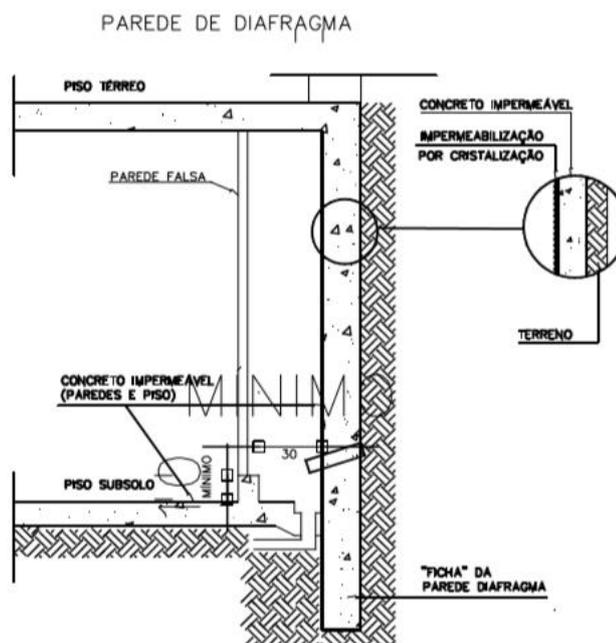
Figura 8 – Detalhe de impermeabilização na base das alvenarias externas



Fonte: Fornecido pela construtora.

Atualmente a construtora também possui detalhamentos para a impermeabilização de paredes diafragma e poços de elevador. Em ambas as situações deve ser utilizado concreto autocicatrizante e por ser uma área onde ocorre pressão hidrostática negativa a construtora, especifica sistema com tratamento químico de cristalização. Para a situação de parede diafragma, exposta na Figura 9, a empresa define que deve ser executada em todo o perímetro uma parede falsa, com drenos na base que tem como objetivo, em caso de vazamentos, coletar a umidade de forma que não percorra pelo piso do pavimento.

Figura 9 – Detalhe de impermeabilização em parede diafragma



Fonte: Fornecido pela construtora.

A avaliação deste critério é dada através da análise de projeto ou através de inspeções *in loco*. Desta forma, para satisfazer este critério a construtora teve como principal ação, as alterações de especificações técnicas e o desenvolvimento de procedimentos internos referentes a recebimento e inspeção de materiais.

4.3.1.2 Estanqueidade para SC impermeabilizado

Para atendimento desde item, o sistema de cobertura deve ser testado com uma lâmina de água e se manter estanque por 72h. A norma também delimita que o sistema deve manter a estanqueidade por longo de toda a sua vida útil.

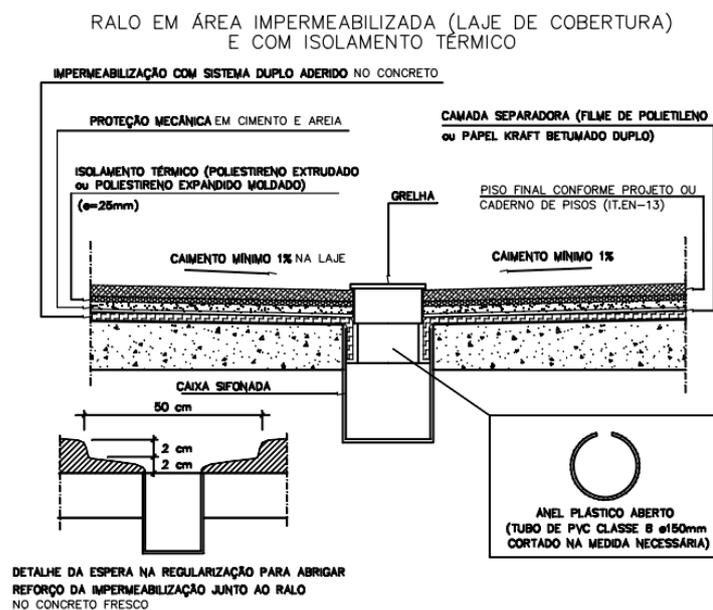
A fim de garantir que este critério seja cumprido, a construtora realiza o ensaio de estanqueidade do sistema de cobertura conforme a norma solicita. Este ensaio é realizado pela empresa executora do sistema e inspecionado pela equipe de obra.

Em 2013 a construtora já possuía uma instrução de trabalho para os sistemas de cobertura, entretanto, conforme as necessidades, o mesmo já passou por quatro revisões. Na primeira edição do documento, o teste de estanqueidade já estava incluso, entretanto, não havia nenhum item que especificava a espessura da lâmina. Atualmente o documento delimita que o teste hidrostático deve ser realizado por 72h com lâmina de 5 cm. Outro item que sofreu alteração no documento é referente à

estanqueidade dos sistemas hidráulicos. Na primeira revisão, o documento não previa nenhum cuidado especial com os ralos, atualmente o documento solicita que os ralos devem apresentar o sifão envelopado, de forma a garantir a estanqueidade completa do sistema testado.

Ainda referente a soluções construtivas, a construtora definiu como sistema em lajes de cobertura a utilização do sistema duplo aderido 4 mm. A Figura 10 apresenta tal detalhe para sistemas de laje de cobertura. Em entrevista informal com o coordenador da qualidade técnica, o mesmo afirma que “A escolha deste sistema se deu por conta da facilidade de identificar danos na impermeabilização. Com o uso do duplo aderido, em caso de vazamentos, geralmente é visível quais locais apresentam falha na manta, o que facilita o mapeamento da patologia para o setor de assistência técnica ou para o usuário.”.

Figura 10 – Detalhe construtivo de impermeabilização em laje de cobertura



Fonte: Fornecido pela construtora.

Com o objetivo garantir a estanqueidade do sistema por toda sua vida útil, como solução construtiva, é importante ressaltar que em 2018, a construtora aderiu ao uso de concreto autocicatrizante em lajes de cobertura, desta forma, o setor de qualidade técnica entende que como as lajes de cobertura apresentam contato com água das chuvas e demais intempéries, o uso deste tipo de concreto tende a minimizar a entrada de água pelas microfissuras apresentadas na laje. Por esta solução ter sido definida

recentemente, ainda não é possível observar o comportamento destas lajes em relação a estanqueidade durante a vida útil.

Para satisfazer este item, a norma também salienta que o projeto deve apresentar os materiais necessários, condições de armazenamento dos materiais utilizados, equipamentos de proteção necessários para a execução, forma de execução e detalhes construtivos. Estes itens ficam sinalizados na instrução de trabalho de execução do sistema e na instrução de almoxarifado.

Através dos dados apresentados, pode-se constatar que para o atendimento deste critério foram necessárias, alterações de sistemas e especificações técnicas, revisão nos procedimentos de inspeção, criação de procedimentos para controle do recebimento de materiais utilizados na impermeabilização. A contratação de laudo de estanqueidade não é considerada uma mudança, pois a construtora já realizava tal ensaio, bem como a especificação de manutenção e uso adequado da dos sistemas de cobertura impermeabilização no Manual de uso e operação.

4.3.2 Desempenho acústico

O aspecto de desempenho acústico pode ser considerado o que apresentou maiores alterações desde julho de 2013, onde a construtora não atendia nenhum dos critérios solicitados e atualmente atende a praticamente todos, sendo apenas um critério não conforme. Anterior a exigibilidade da norma, a construtora não realizava nenhum modelo de avaliação e não se preocupava em obter materiais que garantissem o desempenho acústico da edificação.

Para Nakamura (2013b):

As edificações que apresentarem melhor desempenho acústico (nível intermediário e superior) terão um valioso instrumento de marketing, uma vez que são muitas as reclamações atuais de usuários descontentes com o desempenho acústico de suas edificações, principalmente no que se refere ao ruído de impacto em piso

Em conversa informal com a funcionária analista de projetos, a mesma relata que na sua percepção o aspecto de desempenho acústico é o que a construtora está mais evoluída, e para ela, isto está diretamente relacionado ao conhecimento dos usuários em relação ao desempenho que a edificação deve fornecer.

Conforme dados fornecidos pela construtora, a autora salienta a seguir três chamados de assistência técnica gravados entre 2017 e 2019. Em ambas as solicitações, a norma de desempenho não se aplicava aos empreendimentos, entretanto é possível observar o conhecimento, preocupação e incomodo dos usuários em relação ao desempenho acústico da edificação.

“Cliente bastante incomodada com a acústica da sua parede da sala. Informa escutar o som da tv do cliente na sua unidade, pois o som da sua tv se confunde com a do vizinho.”. (Relato cliente 01).

“Informa que há “vazamento” de som no quarto, pois de manhã estavam ouvindo o barulho de TV da unidade de cima. Questiona quanto ao isolamento acústico.”. (Relato cliente 02).

“Solicito providências quanto ao isolamento acústico da suíte principal da casa. Dentro do quarto, com a janela e porta fechadas, escutam as conversas e demais barulhos do vizinho ao lado. Diante do exposto, solicito que os testes sejam refeitos e manifesto minha intenção de acompanhar a execução dos mesmos. Reitero que a acústica no cômodo em questão é bastante inferior ao mínimo aceitável. (...) gostaria de saber qual foi a empresa que realizou os testes, pois vou solicitar que os mesmos sejam refeitos na minha unidade por conta própria. Ainda, solicito acesso aos resultados dos testes realizados antes da entrega do empreendimento.”. (Relato cliente 03).

Os critérios referentes à parte 1 da norma (12.2.1, 12.3.1 e 12.4.1) são considerados atendidos se os critérios dispostos nas partes subsequentes da norma satisfazem o solicitado. O critério 12.2.1 deve atender aos requisitos estabelecidos na parte 4 e parte 5 da norma, o critério 12.3.1 aos requisitos estabelecidos na parte 3 e 4 da norma e o critério 12.4.1, aos requisitos estabelecidos nas partes três e cinco da norma de desempenho.

Para avaliação do desempenho acústico, podem ser considerados ensaios *in loco* ou ensaios em laboratório. Com finalidade de comprovação ao atendimento deste aspecto, a construtora não possui nenhum documento de conferência. A validação do atendimento aos critérios deve ser realizada através de laudos dos ensaios realizados e retroalimentadas no PDE do empreendimento. Para isto, a construtora especifica que seja efetuada a contratação de um laboratório especializado na realização dos ensaios solicitados em norma.

Desta forma, os itens descritos abaixo apresentam como estes critérios são atendidos pela construtora.

4.3.2.1 Desempenho acústico para os sistemas de pisos

Para validação deste requisito, composta por dois critérios, (ruído de impacto e ruído aéreo), deve-se avaliar os níveis de ruídos de impacto entre unidades privativas, entre um pavimento e outro no ambiente de dormitório. Conforme especificado na Figura 11.

Figura 11 – Corte esquemático de ensaio



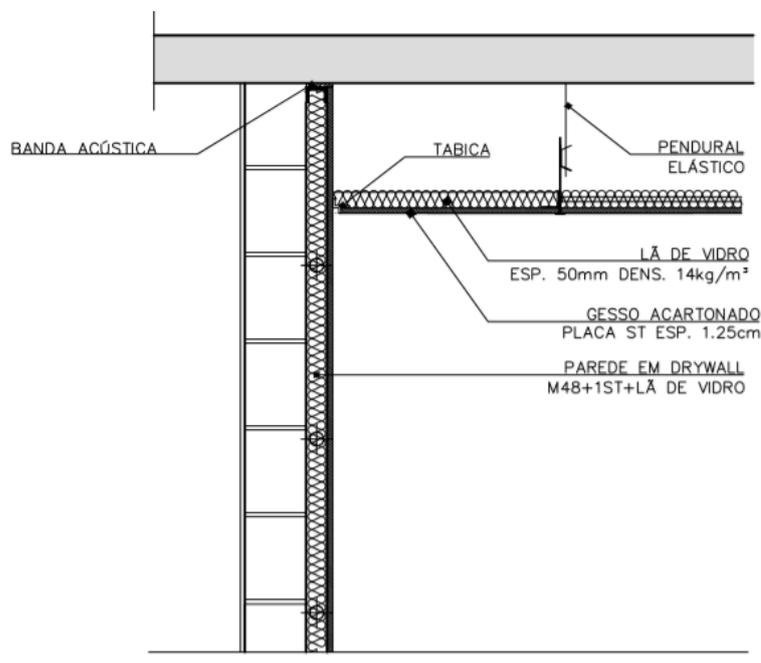
Fonte: Fornecido pela construtora.

Deve-se garantir que caminhamentos, quedas de objetos, entre outros, não atrapalhem a qualidade de vida do usuário, bem como isolamentos provenientes de som aéreo de uso normal, como conversas, televisores, música e uso de espaços de convivência.

A verificação deve ser realizada com ensaio *in loco*, com o sistema de piso entregue pela construtora, bem como janelas e portas fechadas.

Com o intuito de minimizar os ruídos entre áreas de lazer e unidades autônomas, a partir da exigibilidade da norma, a construtora definiu um caderno de detalhes padrão para todos os empreendimentos da empresa, e tem como premissa adotar em todas as áreas de lazer tratamento de forro acústico. As áreas comuns do empreendimento que estão localizadas abaixo de unidades habitacionais privativas são executadas com forro acústico. O detalhamento do forro é apresentado na Figura 12.

Figura 12 – Detalhamento de forro acústico



Fonte: Fornecido pela construtora.

Como alternativa, nos empreendimentos de alto padrão, em ambientes como dormitórios e salas de estar é executado o contrapiso acústico, onde o piso entregue pela construtora é nivelado e com a intenção de minimizar os ruídos, é feita a utilização de manta acústica.

Atualmente em todos os empreendimentos da construtora estão sendo realizados os testes necessários, e até o presente momento não houve problemas quanto ao desempenho acústico para o sistema de piso, entretanto cabe salientar, que caso o laudo apresente não conformidade com o solicitado em norma, a equipe de gestão de obras é responsável por comunicar o setor de projetos, para que juntos possam verificar a adequação para atender o ensaio.

Desse modo, para satisfazer estes critérios, a construtora necessitou adequar especificações técnicas relativas aos sistemas de contrapiso e forro acústico, além de contratar os ensaios conforme solicitado em norma, para o controle de atendimento destes critérios, também foram elaborados procedimentos de recebimento de materiais acústicos necessários.

4.3.2.2 Desempenho acústico para os SVVIE

Para satisfazer este item, devem ser realizados ensaios entre o ambiente externo e dormitórios, entre diferentes unidades habitacionais autônomas e entre unidades habitacionais e áreas de comuns.

Após a publicação da norma, a empresa passou a se preocupar em atender aos requisitos, a planejar materiais e alternativas construtivas desde a concepção do projeto até a execução do mesmo.

Anteriormente a publicação da norma, e construtora não exigia de fornecedores laudos que comprovassem o desempenho acústico dos materiais. Da mesma forma, durante a elaboração do projeto de vedação, os projetistas envolvidos devem especificar blocos cerâmicos ou de concreto que atendam as premissas da norma de desempenho, bem como sistemas de vedações em *drywall* e esquadrias qualificadas que garantam o desempenho acústico do sistema.

4.3.2.2.1 Diferença padronizada de nível ponderada, promovida pela vedação externa (fachada e cobertura, no caso de casas térreas e sobrados, e somente fachada, nos edifícios multipiso), verificada em ensaio de campo

O atendimento de desempenho acústico para fachadas é composto pelos sistemas de vedação externa em conjunto com a esquadria e vidro utilizado. A capacidade de isolamento acústico do modelo de vedação escolhida, que inclui especificação de bloco, revestimento e qualidade de execução e a capacidade de isolamento acústico proporcionado pelas esquadrias definidas em projeto que incluem as dimensões do vão, espessura e especificação dos vidros, vedação entre caixilhos e interface entre esquadria e parede de vedação, é determinante para que o sistema esteja em conformidade com a ND. Pode-se constatar que quanto maior o vão de esquadria, maior desempenho acústico o sistema vidro mais esquadria deve proporcionar e menor a influência da vedação externa.

Para garantir o desempenho acústico nas vedações externas a construtora utiliza como alternativa, nas áreas de uso comum uma sobre parede em *drywall* preenchida internamente com lã de vidro em conjunto com este detalhe, as esquadrias das áreas de lazer apresentam vidros laminados, que tem a intenção de amenizar a passagem de ruídos aéreos provenientes do uso destas áreas, para os demais

ambientes do empreendimento. Outra solução adotada pela construtora é a execução de acabamentos de reboco com espessuras de 3 cm e a utilização de blocos cerâmicos já testados em laboratório pelo fornecedor.

Esta ação não qualifica a construtora ao atendimento da ND, pois para a validação do desempenho acústico o ensaio deve ser realizado *in loco* e com o sistema completo de execução em condições reais de uso.

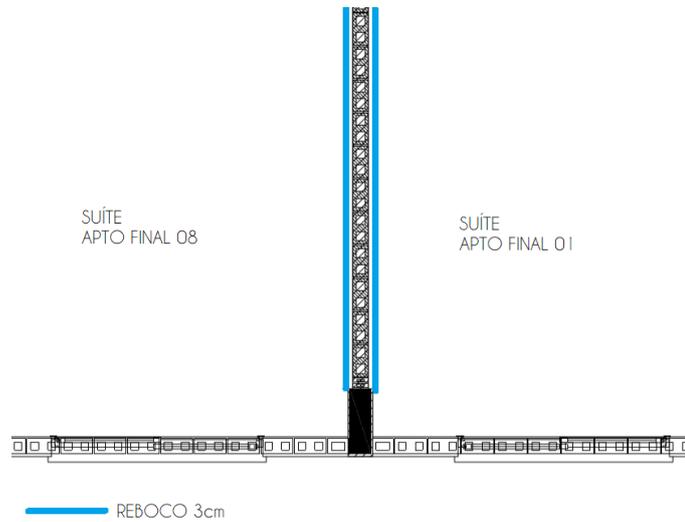
Durante o processo de compras das esquadrias é verificado se o fornecedor possui ensaios referentes ao desempenho acústico do seu produto, caso ele seja aprovado no PSQ, o setor de suprimentos valida a compra. Cabe salientar, que embora a construtora desenvolveu algumas especificações construtivas com o objetivo de minimizar os níveis de ruídos, os vidros especificados para unidades privativas não sofreram nenhum tipo de alteração em especificação, nesta situação a construtora solicita ao fornecedor vidros comuns com espessura mínima de 6mm.

Para o atendimento de tal critério, foi necessário o desenvolvimento de novas soluções construtivas, alterações de procedimentos para recebimentos de materiais, solicitação de laudos para os fornecedores de esquadrias e contratação de ensaios *in loco*.

4.3.2.2.2 Diferença padronizada de nível ponderada, promovida pela vedação entre ambientes, verificada em ensaio de campo

A fim de minimizar o nível de ruído, caso a divisão entre unidades autônomas, ocorra entre dormitórios, a construtora tem como premissa atual executar a vedação em blocos cerâmicos estruturais de 18 MPa, com reboco de 3cm a 4cm de espessura, a Figura 13 apresenta em destaque a vedação que recebe reboco com tal espessura.

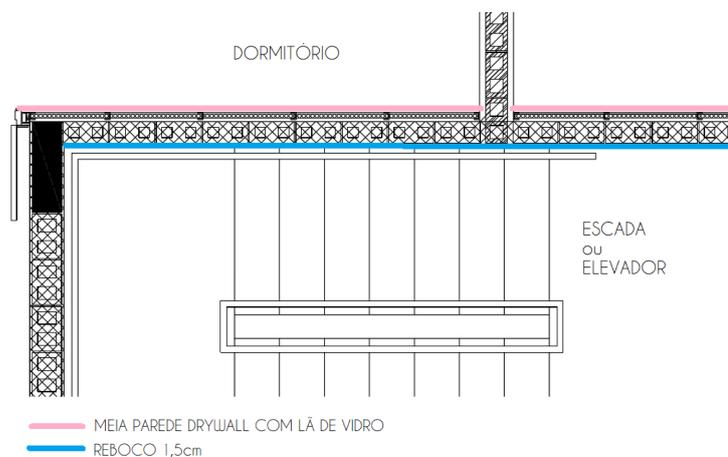
Figura 13 – Divisa de unidades autônomas entre dormitórios



Fonte: Adaptado pela autora.

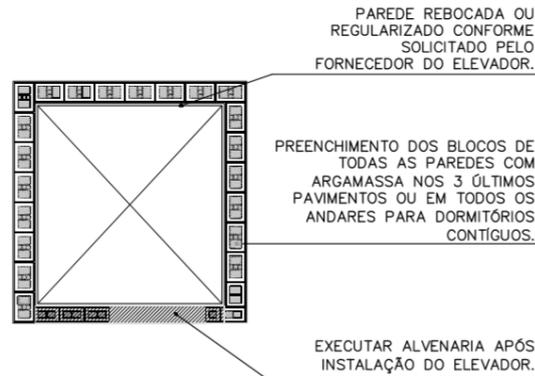
Com o mesmo intuito de minimizar o nível de ruído e possível incômodo de usuários, a empresa aderiu o tratamento acústico nos poços de elevador, sempre que o mesmo fizer divisa com alguma unidade habitacional, bem como, dentro da unidade deve ser realizado a instalação de meia parede em *drywall*, revestido em seu interior com lã de vidro, esta mesma alternativa é utilizada quando os dormitórios fazem divisa com escadarias e ambientes de circulação. As Figuras 14 e 15 especificam o tratamento acústico utilizado nos poços de elevadores e dormitórios.

Figura 14 – Tratamento acústico entre dormitórios e elevadores e escadarias



Fonte: Adaptado pela autora.

Figura 15 – Tratamento acústico em poço de elevador

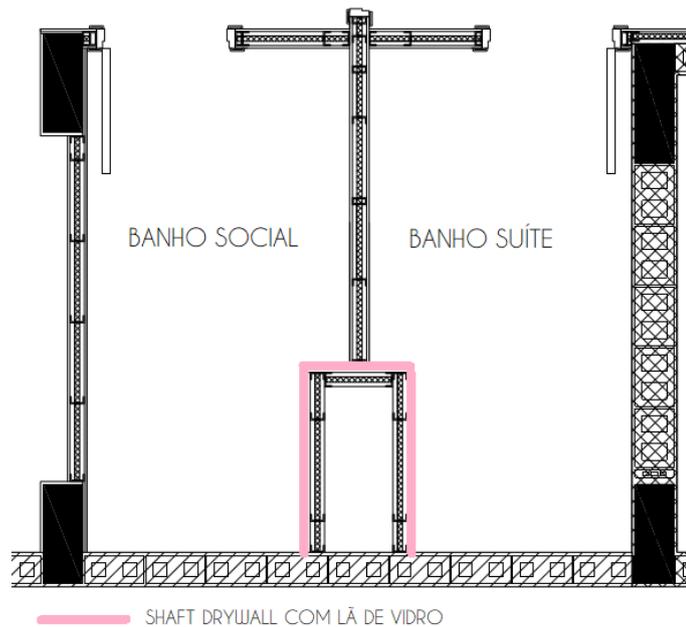


Fonte: Fornecido pela construtora.

Desta mesma forma, o tratamento acústico também ocorre na casa de máquinas do elevador e quando aplicável, na sala de gerador do empreendimento.

Outra alternativa que a construtora aderiu a fim de diminuir os níveis de ruídos, é a vedação de *shafts* hidráulicos com lã de vidro. Anteriormente, isto não era realizado, e o ruído gerado pelas instalações hidráulicas poderia causar incômodo aos usuários. A Figura 16 apresenta este detalhe.

Figura 16 – Tratamento acústico em *shaft* hidráulico



Fonte: Adaptado pela autora.

Da mesma forma que o critério anterior, para o atendimento deste item, foi necessário o desenvolvimento de novas soluções construtivas, alterações de

procedimentos para recebimentos de materiais, solicitação de laudos para os fornecedores de esquadrias e contratação de ensaios *in loco*.

4.3.2.3 Desempenho acústico para os sistemas de cobertura

Neste requisito são analisadas as alterações desenvolvidas para que o sistema de cobertura atenda aos níveis de desempenho acústico solicitados.

4.3.2.3.1 Isolamento acústico da cobertura devido a sons aéreos em campo

O atendimento ao critério de isolamento acústico devido a ruídos aéreos deve ser realizado através de ensaio *in loco* entre o piso da cobertura e o ambiente de dormitório da unidade do pavimento abaixo. O ensaio deve ser realizado com as esquadrias fachadas e conforme entregue pela construtora. Caso a cobertura não seja acesso de uso coletivo, a construtora prevê detalhamento construtivo específico que contempla tratamento de desempenho térmico e de estanqueidade, entretanto, com estas soluções adotadas, o nível de ruído externo solicitado pela norma é atendido.

Anteriormente já era previsto pela construtora tratamento térmico e impermeabilização nas coberturas, entretanto não era realizado o ensaio solicitado em norma. Desta forma o critério não era considerado atendido. Desde a publicação da norma, os detalhes de execução de piso de cobertura foram alterados a fim de se adequar aos requisitos solicitados. Assim, para atender a este critério, a construtora considerou a contratação de ensaios, adequações de sistemas construtivos e revisões de procedimentos para controle de execução e recebimento de materiais.

4.3.3 Funcionalidade e Acessibilidade

Os critérios relacionados a funcionalidade e acessibilidade estão diretamente envolvidos com a NBR 9050, e o atendimento deste aspecto tem como objetivo proporcionar aos usuários com mobilidade reduzida ou alguma deficiência física o acesso a todos os ambientes.

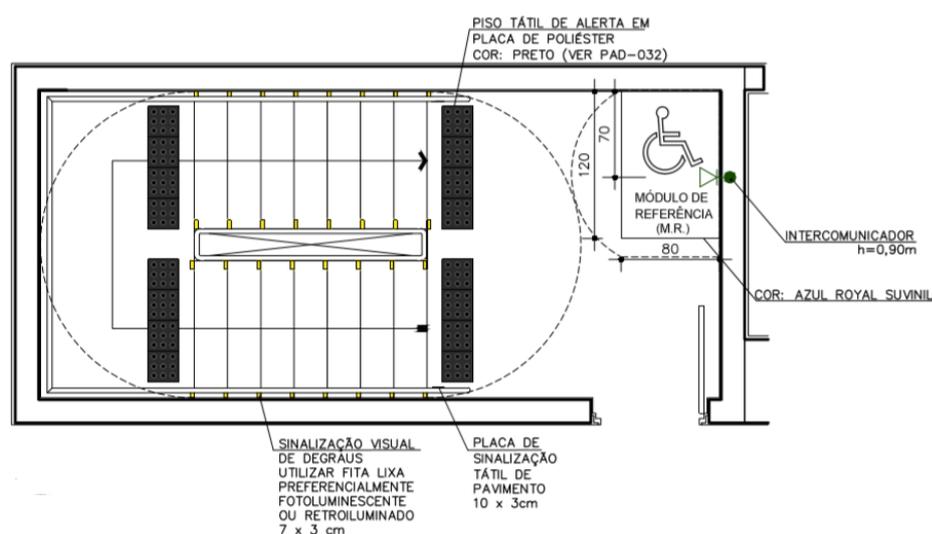
4.3.3.1 Sistema de piso para área privativa e área comum

Este critério especifica que as unidades privativas habitacionais e áreas comuns do empreendimento devem possuir acabamentos de piso adequados para pessoas com mobilidade reduzida, entretanto tal critério relativo as unidades privativas não são aplicáveis a construtora.

Tal adequação do sistema de piso é válida para os empreendimentos que possuem unidades privativas destinadas a pessoas com mobilidade reduzida ou deficiência física, conforme o percentual estabelecido na legislação. No entanto, as legislações não estabelecem tal parâmetro para empreendimentos do padrão construtivo desenvolvido pela empresa. Atualmente, as legislações vigentes estabelecem tal percentual somente para edificações de cunho habitacional social. Desta forma o critério para sistemas de piso em unidades privativas não é aplicável.

Nas áreas de uso comum, para o atendimento a este critério, o projeto deve estar em conformidade com as premissas da NBR 9050 O projeto deve apresentar a adequação aos acabamentos de piso para degraus, escadas e rampas, deve apresentar os desníveis e especificar as sinalizações de piso. Na Figura 17 é possível identificar as adequações referentes a sinalização de piso nas escadarias.

Figura 17 – Detalhe de sinalização acessível nas escadarias

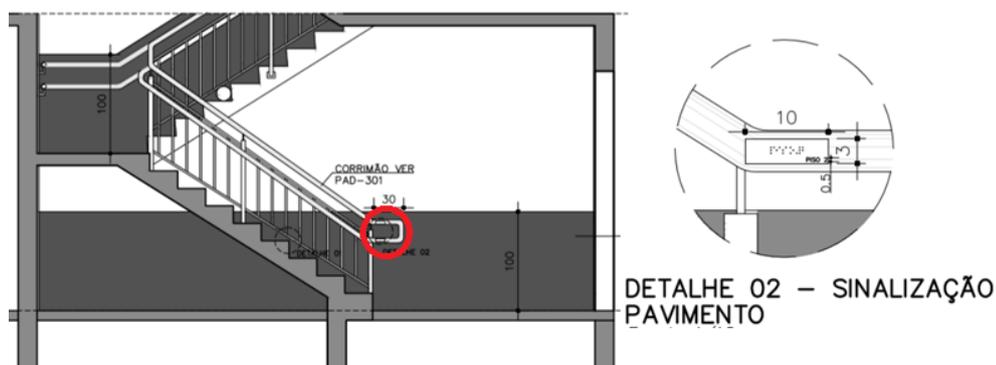


Fonte: Fornecido pela construtora.

A NBR 9050 também especifica o uso de guarda corpos e corrimãos com nível intermediário, conforme mostra a Figura 18 e sinalização acessível em braile. A

especificação de guarda corpo e corrimão também se relaciona com o aspecto de segurança no uso e operação.

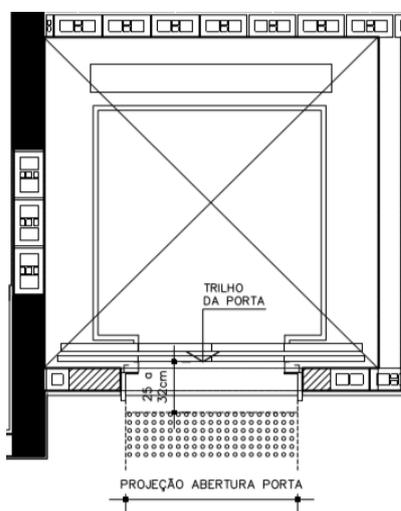
Figura 18 – Detalhe de corrimão e sinalização



Fonte: Fornecido pela construtora.

O acesso aos elevadores também conta com sinalização tátil, conforme Figura 19 e atualmente a construtora contrata também elevadores com aviso sonoro e identificação em braile, o que apresenta um acréscimo de custo.

Figura 19 – Sinalização no acesso aos elevadores



Fonte: Fornecido pela construtora.

Conforme apresentado, para atendimento deste critério foram necessárias diversas adequações técnicas, alterações no manual de uso também foram realizadas a fim de garantir a manutenção dos itens acessíveis de piso, bem como procedimentos de controle.

4.4 ANÁLISE QUALITATIVA AOS CRITÉRIOS NÃO ATENDIDOS

Os critérios classificados como "não atendidos" são examinados nesta etapa a fim de entender quais serão as adequações necessárias para garantir o atendimento à norma. Os itens apresentados no Quadro 4 são referentes aos critérios que a construtora não atende atualmente. São avaliadas as possibilidades de adequação para atendimento aos critérios apresentados.

Quadro 4 - Resumo dos critérios não atendidos

Parte da ND	Aspectos	Critérios	Atende atualmente (S/N)
PT 1	Estanqueidade	10.2.1 - Estanqueidade à água de chuva e à umidade do solo e do lençol freático	N
PT 1	Estanqueidade	10.3.1 - Estanqueidade à água utilizada na operação, uso e manutenção do imóvel	N
PT 3	Estanqueidade	10.3 - Estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molháveis da habitação	N
PT 3	Estanqueidade	10.4.1 - Estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molhadas	N
PT 4	Estanqueidade	10.1.1 - Estanqueidade à água de chuva, considerando-se a ação dos ventos, em sistemas de vedações verticais externas (fachadas)	N
PT 4	Estanqueidade	10.2.1 - Estanqueidade de vedações verticais internas e externas com incidência direta de água – Áreas molhadas	N
PT 4	Estanqueidade	10.2.2 - Estanqueidade de vedações verticais internas e externas em contato com áreas molháveis	N
PT 1	Desempenho Térmico	11.3.1 - Valores máximos de temperatura	N
PT 1	Desempenho Térmico	11.4.1 - Valores mínimos de temperatura	N
PT 4	Desempenho Térmico	11.2.1 - Transmitância térmica de paredes externas	N
PT 4	Desempenho Térmico	11.2.2 - Capacidade térmica de paredes externas	N
PT 5	Desempenho Térmico	11.2.1 - Transmitância térmica	N
PT 5	Desempenho Acústico	12.3.1 - Isolamento acústico da cobertura devido a sons aéreos em campo	N
PT 1	Desempenho Lumínico	13.2.1 - Simulação: Níveis mínimos de iluminância natural	N
PT 1	Desempenho Lumínico	13.2.3 - Medição in loco: Fator de luz diurna (FLD)	N
PT 1	Desempenho Lumínico	13.3.1 - Níveis mínimos de iluminação artificial	N
PT 1	Funcionalidade e Acessibilidade	16.1.1 - Altura mínima de pé-direito	N
PT 1	Funcionalidade e Acessibilidade	16.3.1 - Adaptações de áreas comuns e privativas	N

Fonte: Elaborado pela autora.

4.4.1 Estanqueidade

De acordo com as informações apresentadas na seção 4.3.1, as patologias causadas por falhas de estanqueidade são relevantes, e pode-se constatar que por ser uma patologia que causa incômodo aos usuários, afetando a qualidade do ambiente, a construtora deve atentar para o atendimento em integral de tal aspecto.

Os critérios 10.2.1 e 10.3.1, referentes a primeira parte da norma são avaliados conforme o atendimento dos sistemas de piso e sistemas de cobertura, e foram classificados respectivamente como de fácil e moderada adequação.

4.4.1.1 Estanqueidade para os sistemas de pisos

A parte da norma referente aos sistemas de pisos contempla três requisitos para o aspecto de estanqueidade: que o sistema deve ser estanque quando em contato com a umidade ascendente, garantir estanqueidade dos sistemas de piso nas áreas molháveis e garantir a estanqueidade nas áreas molhadas da edificação. Conforme apresentado na seção 4.3.1.1, o requisito referente à umidade ascendente é atendido pela construtora. Para garantir os demais requisitos, a construtora ou projetista devem deixar claro a definição dos ambientes considerados como áreas molháveis e molhadas.

A norma define que devem ser consideradas:

- a) áreas molhadas: ambientes que cuja condição de uso normal, pode resultar na formação de lâmina de água, por exemplo, banheiros com chuveiro, áreas descobertas e áreas de serviço;
 - b) áreas molháveis: são considerados ambientes onde em condições normais de uso e exposição recebem respingos de água e não ocorre a formação de lâmina de água, por exemplo, banheiros sem chuveiro, cozinhas e lavabos.
- A norma também define que as áreas consideradas molháveis não precisam ser estanques, entretanto, esta informação deve constar no Manual de Uso.

Apesar disso, a construtora não classifica as áreas molhadas e molháveis de acordo com a norma. No Quadro 5 é possível observar as divergências entre a norma e a construtora, quanto as definições de ambiente de áreas molhadas e molháveis.

Quadro 5 – Definição de áreas molhadas e molháveis

	NBR 15.575	Construtora
Áreas Molhadas	Banheiros com chuveiro	Box do chuveiro
	Áreas de serviço	
	Áreas descobertas	Áreas descobertas
Áreas Molháveis		Banheiros com chuveiro
	Banheiros sem chuveiro	Banheiros sem chuveiro
	Lavabo	Lavabo
	Cozinhas	Cozinhas
		Áreas de serviço

Fonte: Elaborado pela autora.

4.4.1.1.1 Estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molháveis da habitação

De acordo com as análises documentais, foi possível observar que as áreas definidas como áreas molháveis por serem consideradas não estanques, não requerem alteração no sistema de impermeabilização. Apesar disso, foi verificado que em ambos ambientes a impermeabilização é realizada nos pontos emergentes, entrando em afinção com a parte 6 da Norma de Desempenho, referente a estanqueidade de sistemas hidrossanitários, também podendo ser visto como uma boa prática construtiva.

Conforme apresentado, a construtora define como áreas molháveis todos ambientes que a norma requer, entretanto, verificou-se que esta definição não é apresentada no manual de uso dos empreendimentos, não sendo clara a informação para o usuário.

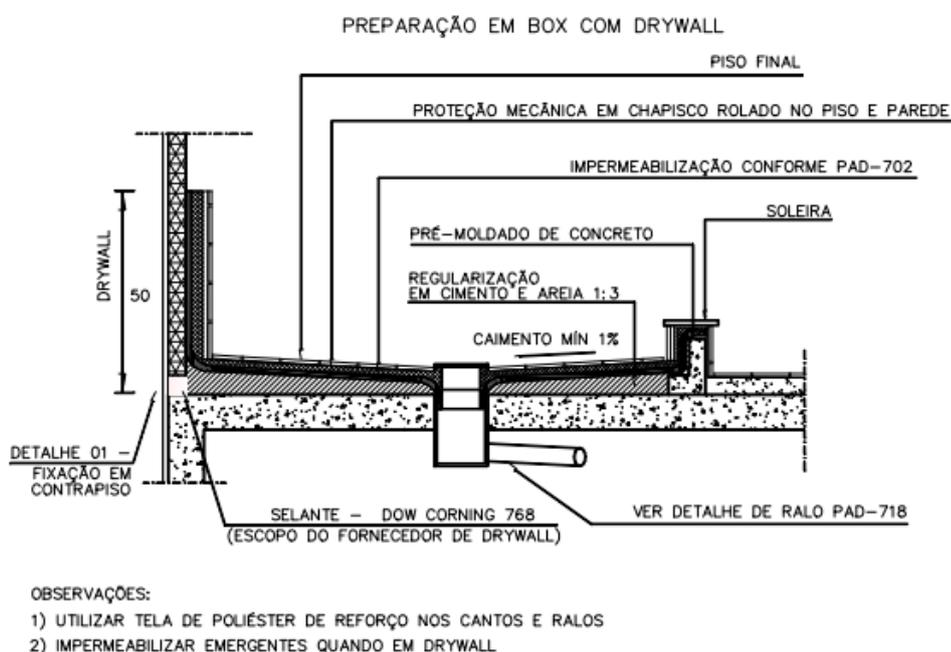
Desta forma, para satisfazer a este requisito, será necessário somente adequar a informação de quais ambientes são considerados estanques ou não no Manual de Uso, Operação e Manutenção dos empreendimentos. Portanto, este requisito é classificado como de fácil adequação.

4.4.1.1.2 Estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molhadas

No Quadro 5, podemos observar que a construtora não considera como área molhada a totalidade da área dos banheiros com chuveiro e nem áreas de serviço, estando em desacordo com o solicitado em norma.

Em análise realizada com base nos procedimentos de caderno de detalhes, instrução de trabalho de execução e formulários de engenharia, da empresa, pode-se constatar que nos banheiros com chuveiro, a empresa realiza a impermeabilização somente na delimitação do box, tal delimitação é definida por mureta de concreto, para casos onde o box é junto a paredes de *drywall* o detalhe pode ser examinado na Figura 20. Pode-se observar também que a construtora realiza o ensaio de estanqueidade com lâmina mínima de 10 mm por 72h na área do box do chuveiro.

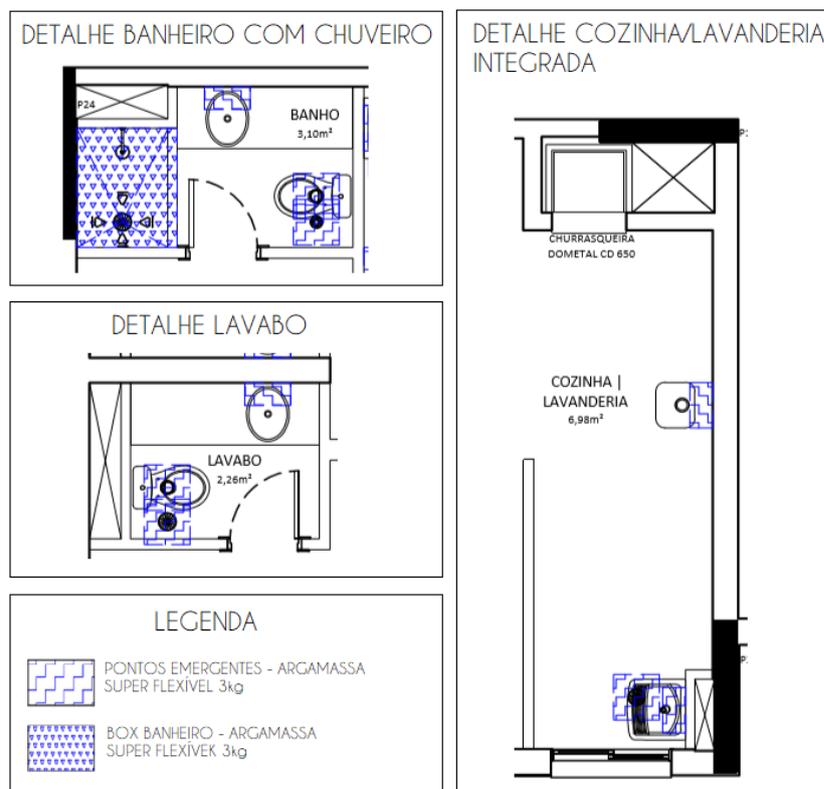
Figura 20 – Detalhe de impermeabilização de box em parede de *drywall*



Fonte: Fornecido pela construtora.

As demais áreas de piso do ambiente, assim como as áreas de serviço recebem impermeabilização somente nos pontos emergentes, como saídas e entradas de tubulação de água e esgoto, conforme examinado na Figura 21.

Figura 21 – Detalhes impermeabilização



Fonte: Adaptado pela autora.

Desta forma, para atender a este critério, a construtora deve alterar a definição em relação às áreas molhadas, estabelecer sistemas de impermeabilização para tais ambientes que garantam a estanqueidade do sistema, realizar o teste de estanqueidade na totalidade dos ambientes indicados, e adicionar nos manuais de uso, operação e manutenção dos empreendimentos a informação de quais ambientes são considerados estanques. Avaliando que esta alteração, irá acarretar em aumento de área impermeabilizada, área de testes de estanqueidade, e considerando a adição de material, consecutivamente esta mudança irá impactar em elevação de custo para os empreendimentos. Sendo este critério classificado como de moderada adequação.

4.4.1.2 Estanqueidade para os SVVIE

A verificação de estanqueidade para um sistema de vedações internas e externas é composto por três critérios, dos quais a construtora não atende atualmente a nenhum. Para certificar que sejam consideradas estanques à água, as vedações não podem apresentar infiltrações que proporcionem borrifamentos, escorrimentos ou

formação de gotas, a estrutura pode apresentar apenas pequenas manchas de umidade.

4.4.1.2.1 Estanqueidade à água de chuva, considerando-se a ação dos ventos, em sistemas de vedações verticais externas (fachadas)

Conforme explícito na seção anterior, para determinar a estanqueidade na fachada, o sistema de vedação externa não pode apresentar infiltrações. Desta forma, o método de avaliação é realizado por meio de ensaio em laboratório, que consiste em simular a incidência de chuva e vento na alvenaria por um período de 7 horas, considerando as condições de exposição ao vento que o empreendimento se encontra, conforme a região definida pela parte IV da norma de desempenho. Como a construtora atua predominantemente na cidade de Porto Alegre, os empreendimentos estão localizados na zona V.

A execução correta do sistema de vedação é de extrema importância para garantir a estanqueidade. O projeto deve indicar detalhes construtivos da interface da vedação com as esquadrias e indicar o revestimento adequado, bem como espessuras e acabamento. Atualmente a construtora define alguns detalhes construtivos referentes a interface de vedações com esquadrias, assim como detalhes de impermeabilização para o uso de portas janelas externas.

Para validação da estanqueidade, a norma especifica que o ensaio pode ser realizado com a reprodução do sistema de vedação externo completo, incluindo o revestimento utilizado e esquadrias instaladas, representando fielmente o projeto. Ou pode ser ensaiado de forma distinta, sendo assim, necessário o ensaio das vedações externas e além deste ensaio, para verificar a estanqueidade em esquadrias externas, também deve ser realizado ensaio conforme a NBR 10.821/2017.

A construtora em estudo tem como premissa, executar vedações externas somente em blocos cerâmicos, com revestimento argamassado em ambas faces e acabamentos externos de pintura e cerâmica acabamentos internos em pintura. Desta forma, foi observado, que o fornecedor de blocos cerâmicos realizou diversos ensaios referentes a estanqueidade de seus materiais, onde todas as soluções apresentaram desempenho superior, entretanto, tais ensaios só podem ser validados se o modelo ensaiado pelo fornecedor for aplicável ao projeto do empreendimento, caso as especificações de vedações externas e acabamentos não se enquadrarem no

empreendimento avaliado, o ensaio é inválido e deve ser realizado outro ensaio conforme especificações de projeto.

Todos os protótipos do fornecedor foram ensaiados com dimensões de 185x185cm, assentados com revestimento argamassado industrializado, com revestimento argamassado de chapisco e reboco de 2,5 cm nas duas faces do protótipo, a camada de acabamento, foi executada somente em uma face, conforme especificado no Quadro 6, onde é possível identificar quais os materiais e revestimentos que estão validados pelo fornecedor.

Quadro 6 – Sistemas de vedação vertical externa aprovados em ensaio

Bloco	FBK (Mpa)	Acabamento em uma Face
Bloco Light 14x19x29	1,5	2 camadas de tinta 1º demão - selador acrílico pigmentado sem diluição, aplicado com rolo antigota. 2º demão - tinta acrílica quartzo hidro elástico, aplicada com rolo para textura pongada.
Bloco Light 19x19x29	1,5	5 camadas de tinta 1º demão - selador acrílico pigmentado sem diluição, aplicado com rolo antigota. 2º demão - tinta acrílica quartzo hidro elástico, aplicada com rolo para textura pongada. 3º demão: tinta elastomérica diluída com 10% de água, aplicada com rolo antigota. 4º e 5º demão: tinta elastomérica, aplicada com rolo antigota.
Bloco Estrutural 14x19x29	7	4 camadas de tinta 1º demão - selador acrílico pigmentado sem diluição, aplicado com rolo de lã. 2º demão - tinta acrílica quartzo textura hidro-repelente sem diluição, aplicada com rolo para textura pongada. 3º e 4º demão: tinta acrílica pintura fosca diluída com 10% de água, aplicada com rolo de lã
Bloco Estrutural 19x19x29	7	4 camadas de tinta 1º demão - selador acrílico pigmentado sem diluição, aplicado com rolo de lã. 2º demão - tinta acrílica quartzo espatulado, aplicada com espátula. 3º e 4º demão: tinta acrílica pintura fosca diluída com 10% de água, aplicada com rolo de lã
Bloco Estrutural 14x19x29	10	2 camadas de tinta 1º demão - selador acrílico pigmentado sem diluição, aplicado com rolo de lã. 2º demão - tinta acrílica quartzo hidro textura hidro-repelente sem diluição, aplicada com rolo de nylon pongado.
Bloco Estrutural 14x19x29	15	5 camadas de tinta 1º demão - selador acrílico pigmentado sem diluição, aplicado com rolo de lã. 2º demão - tinta acrílica quartzo textura hidro-repelente sem diluição, aplicada com rolo para textura pongada. 3º, 4º e 5º demão: tinta emborrachada diluída com 10% de água, aplicada com rolo de lã.
Bloco Estrutural 14x19x29	18	4 camadas de tinta 1º demão - selador acrílico pigmentado sem diluição, aplicado com rolo de lã. 2º demão - tinta acrílica quartzo textura hidro-repelente sem diluição, aplicada com rolo para textura pongada. 3º e 4º demão: tinta acrílica semi-brilho premium diluída com 10% de água, aplicada com rolo de lã.

Fonte: Adaptado conforme Silva (2017).

No que se refere aos ensaios de esquadrias, a partir das análises documentais, foi observado que atualmente, apenas um fornecedor de esquadrias de PVC realizou ensaios conforme solicitado em norma, entretanto, tal fornecedor ensaiou apenas três modelos de esquadrias.

Através das entrevistas, a autora observou também que durante a negociação do setor de suprimentos com o fornecedor de esquadria, caso o mesmo esteja qualificado pelo PSQ referente, não são cobrados os ensaios. No entanto, é válido salientar que o PSQ para esquadrias de PVC controla atualmente a qualidade de quatro produtos, conforme especificado na Figura 22. Desta forma, mesmo que o fornecedor esteja qualificado, deve-se verificar se estes modelos de esquadrias são aplicáveis ao empreendimento.

Figura 22 – Modelo de esquadrias controladas pelo PSQ de esquadrias de PVC

– Janela de perfis de PVC de cor branca, de correr com 2 folhas de vidro, com dimensões nominais de até 1,60 m x 1,60 m, sem persiana, com vidro simples.



– Janela de perfis de PVC de cor branca, de correr com 2 folhas de vidro, com dimensões nominais de até 1,60 m x 1,60 m, com persiana de enrolar, com vidro simples.



– Janela de perfis de PVC de cor branca, de correr com 2 folhas de vidro, com dimensões nominais de até 1,60 m x 1,60 m, sem persiana, com vidro laminado.



– Janela de perfis de PVC de cor branca, de correr com 2 folhas de vidro, com dimensões nominais de até 1,60 m x 1,60 m, com persiana de enrolar, com vidro laminado.



Fonte: TESIS (2019, p. 10).

Ainda assim, foi observado que a construtora realiza um ensaio de estanqueidade *in loco*. Com o auxílio de um lava-jato, o instalador de esquadrias ou a empresa responsável por executar a limpeza da fachada, antes da entrega do empreendimento, instalam balancins em todas as prumadas do edifício e aplicam os jatos de água sobre todas as esquadrias externas, direcionando também os jatos nos pontos críticos de interface entre esquadria e alvenaria. Com isso, é realizado um mapeamento de estanqueidade em cada esquadria ensaiada e em quais pontos foram apresentados vazamentos ou infiltrações, embora tal ensaio cumpra a função de identificar os pontos críticos e garantir a estanqueidade, não é normatizado.

Em entrevista informal realizada com o coordenador do setor de qualidade técnica da construtora, o mesmo afirmou que *“A preocupação da empresa é garantir que o sistema como um todo esteja estanque, e quanto a isto estamos atendendo pois o ensaio com lava jato representa uma quantidade muito elevada de chuva e como é aplicado perpendicular à esquadria ele nos garante que o sistema está estanque, mas realmente não seguimos os ensaios propostos na norma. Uma das dificuldades que encontramos para realizar os ensaios em laboratório é que atualmente não existe nenhum laboratório no país que consiga ensaiar as nossas esquadrias de sala de estar, por exemplo, por causa das dimensões utilizadas.”*

Desta forma foi avaliado que, embora obtenha alguns ensaios de vedações verticais externas, ensaios de esquadrias de PVC e execute ensaio *in loco*, estes não englobam a totalidade de revestimentos e especificações que a construtora executa ou não são normatizados. Assim, pode-se constatar que atualmente a construtora não executa todos ensaios solicitados em norma, estando em desacordo com este critério.

Para satisfazer este item, a construtora deve, para cada especificação de revestimento de fachada, e cada modelo de esquadria externa, realizar um ensaio.

Considerando que cada projeto é único, com especificações e necessidades distintas e avaliando a quantidade de empreendimentos da empresa, estima-se que o impacto financeiro para a construtora seria bastante significativo.

Desse modo, como alternativa pra minimizar o impacto de custo a construtora teria como opção padronizar os modelos e dimensões de esquadrias utilizadas, bem como os revestimentos e acabamentos, assim, os ensaios poderiam ser realizados somente uma vez, ou até mesmo, utilizar os ensaios já aprovados pelos fornecedores. Com isso, este critério foi classificado como adequação moderada.

4.4.1.2.2 Estanqueidade de SVVIE com incidência direta de água áreas molhadas

O atendimento deste critério especifica que os ambientes definidos como áreas molhadas não devem permitir a infiltração de água na sua face, na interface de piso e parede, os ambientes devem atender ao disposto na parte III da norma, referente aos sistemas de piso.

Como visto na seção 4.4.1, a construtora não está de acordo com a norma no que se refere a especificação das áreas molhadas.

Para atender a este critério, a norma delimita que a validação da permeabilidade deve ser realizada através de análise de projeto ou conforme ensaio definido no anexo D da ND. Atualmente, nos ambientes definidos como áreas molhadas pela construtora (box de banheiro e áreas descobertas), afim de garantir a permeabilidade, é realizada impermeabilização vertical em todas as faces. Foi verificado também, que no perímetro do box do banheiro, todas as faces são revestidas com cerâmica, o que facilita para atendimento ao critério de permeabilizada.

Entretanto, conforme apresentado anteriormente, como as demais áreas de banheiro e áreas de serviço não são impermeabilizadas, a permeabilidade vertical também não é atendida.

Desta forma, para atender a este critério conforme análise de projeto, a construtora deve ajustar a definição de áreas molhadas, indicar sistemas de impermeabilização e revestimentos que atendam ao solicitado em norma, e se entender como necessário, deve realizar ensaio de permeabilidade estabelecido pelo anexo D, da norma. Por apresentar mudanças de área de impermeabilização e possível teste de estanqueidade, tal critério é classificado como de adequação moderada.

4.4.1.2.3 Estanqueidade de SVVIE em contato com áreas molháveis

Conforme apresentado na seção 4.4.1.1, a construtora não especifica de forma correta no manual de uso e operação quais são os ambientes considerados estanques ou não. A norma define que áreas molháveis não são consideradas estanques, mas devem resistir a umidade sem apresentar alterações, desta forma, deve constar de forma clara no manual de uso, operação e manutenção do empreendimento quais áreas são consideradas molháveis. Assim sendo, para satisfazer este critério, as adequações necessárias são classificadas como de fácil implantação.

4.4.2 Desempenho térmico

Ao todo, a norma contempla 6 critérios referentes ao aspecto de desempenho térmico, conforme analisado nas seções anteriores do trabalho, pode-se constatar que

a construtora atende somente ao critério que especifica que as aberturas da edificação devem possuir tamanhos adequados para a ventilação dos ambientes.

Nos itens a seguir, serão analisadas quais são as adequações necessárias que a construtora deve adotar para satisfazer este aspecto em sua totalidade.

As exigências para atendimento ao desempenho térmico da edificação são analisadas considerando a edificação como um todo, considerando os materiais e sistemas utilizados, características da localização e da zona bioclimática que a edificação está inserida, conforme definida na NBR 15.220/2005. Como a construtora estudada atua praticamente somente na cidade de Porto Alegre/RS, pode-se constatar que os empreendimentos estão inseridos na zona bioclimática 3.

Os critérios 11.3.1 e 11.4.1, referentes aos requisitos gerais só são considerados aplicáveis quando os cálculos do método simplificado não satisfizerem o mínimo aceitável. Assim, serão avaliados nas seções a seguir referentes aos sistemas de vedações internas e externas e sistemas de cobertura.

De acordo com o apresentado, a construtora não realiza o atendimento aos critérios relacionados a desempenho térmico. Segundo os procedimentos analisados durante a pesquisa, pode-se observar que tal critério é de responsabilidade comprobatória do setor de desenvolvimento de produto, entretanto em entrevista informal realizada com a arquiteta do departamento a mesma informou:

“infelizmente não realizamos estes cálculos, a demanda se torna grande e atualmente, embora seja uma responsabilidade nossa repassar ao setor de projetos os cálculos do desempenho térmico a gente não faz, acredito que seja simples de resolver, mas hoje não temos ninguém que tenha esse conhecimento e se responsabilize, além do mais, se os cálculos não passarem, temos que ter o conhecimento técnico pra fazer aquela simulação e ninguém sabe.”

4.4.2.1 Desempenho térmico para os SVVIE

Considerando que os empreendimentos da construtora, são semelhantes e que o método de cálculo avaliado considera somente as propriedades físicas dos elementos de construtivos, e desconsidera as características arquitetônicas do ambiente como por exemplo, ambientes de áreas envidraçadas ou não, são avaliadas de forma igualitária. A fim de satisfazer os critérios, cabe a construtora exigir do setor responsável o desenvolvimento dos cálculos.

Cabe salientar que se o método simplificado não satisfazer aos requisitos, é necessária a aplicação do *software* de simulação. Neste caso, os empreendimentos devem ser avaliados de forma individual, pois para tal método são levados em consideração características variáveis de projeto, como ventilação proporcionado pelas esquadrias, e demais características arquitetônicas.

Caso este seja o método a ser aplicado, a construtora necessita adquirir a licença do *software* ou contratar uma consultoria especializada para a realização das simulações. Considerando tal adequação, com o aumento de custo relativo à compra da licença do *software*, possível custo para capacitar os funcionários no manuseio do *software* ou contratação de uma consultoria que realize tal simulação, os dois critérios são considerados de adequação moderada.

4.4.2.3 Desempenho térmico para os sistemas de cobertura

Como apresentado na seção anterior, é necessário realizar os cálculos conforme a NBR 15.220/2005, entretanto tais cálculos não são realizados pelo setor responsável.

Da mesma forma que avaliado para os sistemas de vedações externas, o atendimento ao critério de transmitância térmica é considerado de moderada adequação, pois caso não satisfaça os critérios mínimos solicitados pelos cálculos, deve ser realizado a simulação computacional. Para este critério, cabe salientar que quando aplicável isolamento térmico no sistema de cobertura o projeto deve fazer referências as normas pertinentes.

4.4.3 Desempenho acústico

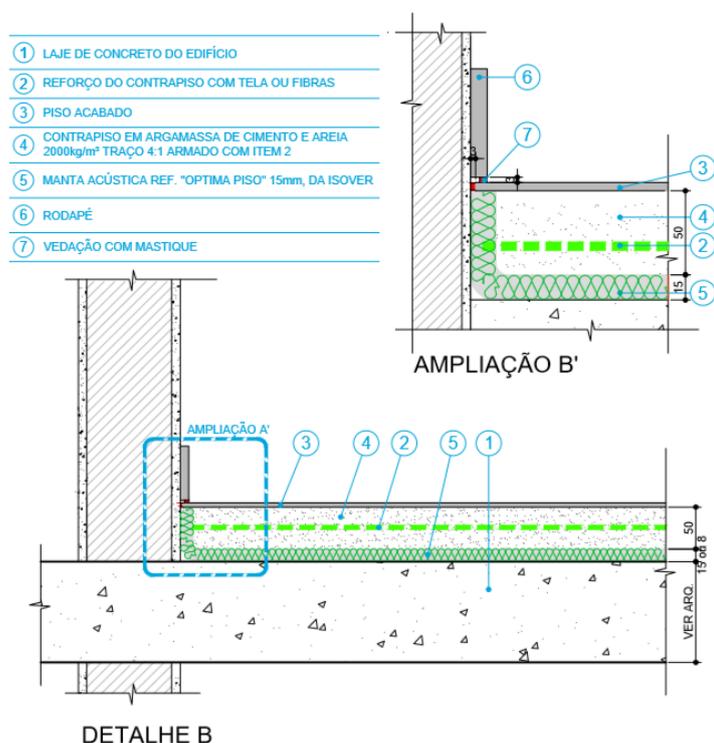
Conforme apresentado na seção 4.3.2 o único critério ainda não conforme com a ND é especificado a seguir a fim de entender quais alterações devem ser realizadas a fim de satisfazer todos os critérios do aspecto de desempenho acústico.

4.4.3.1 Nível de ruído de impacto nas coberturas acessíveis de uso coletivo

Quando a cobertura é considerada de uso acessível, como por exemplo, em sua concepção as áreas de uso comum ficam localizadas no último pavimento, o tratamento acústico fornecido pela construtora deve ser diferente.

Atualmente a construtora especifica que para estes casos deva ser executado o tratamento acústico conforme apresentado no detalhe da Figura 23, para áreas comuns sem grande impacto e conforme Figura 24 para áreas com impacto no uso, como espaço *fitness*.

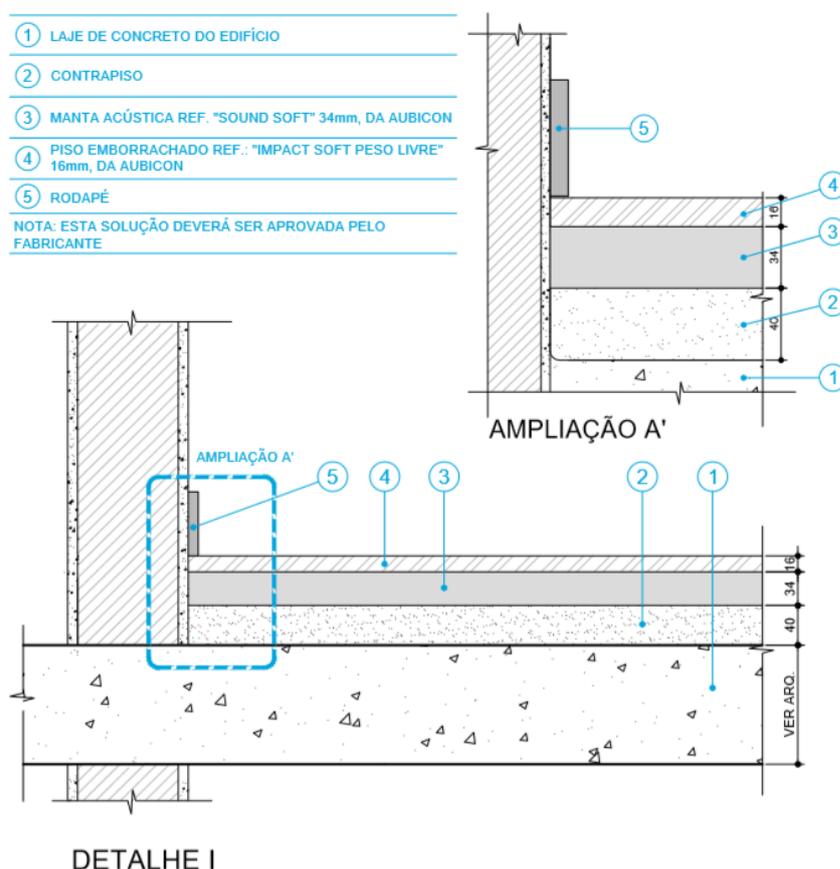
Figura 23 – Tratamento acústico de piso



Fonte: Fornecido pela empresa.

Estas especificações de piso foram determinadas como padrão para todo empreendimento que fosse aplicável tal característica arquitetônica, as especificações adotadas foram avaliadas através de consultoria especializada e conforme apresentado para a empresa, atenderiam o nível mínimo de desempenho acústico solicitado em norma.

Figura 24 – Tratamento acústico para piso de academia



Fonte: Fornecido pela empresa.

Entretanto, após realizados ensaios in loco para conferência a comprovação de atendimento ao critério, foi verificado que a especificação de sistema de piso não atende a norma, atingindo níveis muito superiores ao mínimo exigido. Desta forma, atualmente a construtora não atinge o critério para ruído de impacto em coberturas acessíveis.

Para a validação do critério a construtora deve avaliar juntamente com os projetistas e consultoria especializada soluções construtivas que atendam ao desempenho requerido. Por se tratar de uma situação que pode causar grande desconforto e ser um item perceptível para o usuário, este é um requisito que requer atenção da empresa para o atendimento. Por avaliar que a construtora já executa tratamento acústico para tais ambientes, e que desta forma o impacto financeiro e de execução não seja de grande impacto para a empresa, a adequação para atendimento deste critério é classificada como fácil.

4.4.4 Desempenho lumínico

O atendimento ao aspecto de desempenho lumínico, é composto por três critérios, nas quais ambos a construtora em estudo não atende. Os critérios serão analisados a fim de entender as adequações necessárias para satisfação de tal aspecto.

4.4.4.1 Simulação: Níveis mínimos de iluminância natural

Para avaliação deste critério, a norma especifica que deve ser realizada a simulação do nível de iluminância para os dias 23 de abril e 23 de outubro em dois períodos, sendo eles, as 9h 30min da manhã e as 15h 30min da tarde.

Esta simulação pode ser elaborada com o auxílio de *softwares* específicos considerando o predisposto na NBR 15.215-3/2005, a medição deve ser simulada no centro do ambiente em altura de 75 cm acima do nível do piso. Para edificações verticais com mais de um pavimento, a simulação deve ser executada para cada pavimento e orientação solar. Além disso, a simulação deve considerar características da edificação como, localização, coordenadas geográficas da habitação, obstruções de sombra do entorno da edificação, cores da superfície de vedação entregues pela construtora, especificação de piso e forro e a tipologia de vidro.

O atendimento deste critério é classificado como de adequação moderada, pois para validar o atendimento, será necessário a utilização de *software* ou a contratação de empresas que efetuem tal simulação, ainda sim, o custo de aplicação para contratação de uma consultoria pode ser elevado se considerado que a maioria dos empreendimentos da construtora são de múltiplos pavimentos, com diversas orientações solares, desta forma, se faz necessário a simulação para quase a totalidade das unidades comercializadas.

4.4.4.2 Medição in loco: Fator de luz diurna (FLD)

A norma também delimita que deve ser realizada a medição dos níveis de luminância em *in loco*. Esta verificação é feita com o auxílio de um aparelho denominado luxímetro, sendo este um aparelho portátil e de simples manuseio.

Para isto, é especificado em norma que deve ser realizada medição simultânea interna e externamente ao ambiente analisado. O fator de luz diurna é dado através da relação entre o nível de lux encontrado em ambas situações.

Assim como na simulação computacional, a medição do FDL deve ser realizada conforme o posicionamento de pavimento e orientação solar do ambiente, com o aparelho posicionado a 75 cm do nível do piso, não deve haver incidência solar direta sobre o aparelho e deve-se considerar as condições climáticas específicas, que deve ocorrer em dias nublados e sem a precipitação de chuva.

Considerando que o manuseio do aparelho e cálculo para determinação do FDL são de fácil entendimento, assim como um baixo custo de implantação, com o devido treinamento e alterações de procedimentos, o atendimento a este critério poderia ser verificado pela equipe de gestão de obras, sendo o atendimento a este critério considerado de fácil adequação pela construtora.

4.4.4.3 Níveis mínimos de iluminação artificial

Para análise da iluminação artificial, a norma especifica que podem ser realizadas análises do projeto, medições *in loco* ou por meio de cálculo, para este critério a norma não aborda o uso de simulações computacionais.

Como a construtora em questão não entrega a unidade privativa com luminárias o atendimento deste critério deve ser realizado conforme a análise do projeto luminotécnico.

Atualmente o projeto luminotécnico não apresenta especificações quanto a quantidade de lúmens solicitado por ambiente. Desta forma, a construtora deve passar a solicitar do projetista a adequação quanto informação referente a quantidade lúmens que cada ambiente deve ter. Desta forma, com a análise do projeto será possível avaliar a capacidade de luminância do ambiente. Para o ambiente estar conforme a norma, é importante também que a construtora insira no Manual de Uso do proprietário as informações referentes às especificações mínimas de lâmpada que cada ambiente da unidade privativa deva apresentar.

Analisando tais considerações, o atendimento ao critério de luminância artificial pode ser considerado de fácil adequação.

Durante a pesquisa a autora observou que o atendimento ao aspecto de desempenho lumínico, tem relação direta com as decisões de projeto durante o

desenvolvimento da proposta arquitetônica, pois envolve a orientação solar dos ambientes, bem como posição e dimensão das esquadrias. Pode-se observar também que tal aspecto interface com o desempenho térmico, por exemplo na escolha de esquadrias. Caso se opte por esquadrias que tenham maior área de luminosidade, o desempenho térmico tende a ser inferior, e deve-se ter esta atenção na classificação da tipologia de vidro definida no momento de projeto.

4.4.5 Funcionabilidade e acessibilidade

O aspecto de funcionabilidade e acessibilidade tem relação direta ao especificado na NBR 9050/2015, referente a acessibilidade e ao predisposto nos códigos de obra da cidade em que a edificação será construída. A seguir são especificadas as adequações necessárias para garantir o atendimento a este item.

4.4.5.1 Altura mínima de pé-direito

Para atendimento de tal critério, a norma exige alturas mínimas de pé direito para os ambientes. Entretanto, na Tabela 9 é possível identificar divergências de alturas solicitar em norma e no código de obras da cidade de Porto Alegre, local de atuação da construtora.

Tabela 9 – Divergência de pé direito mínimo exigido

	NBR 15.575	Código Obras Porto Alegre
Compartimentos Principais	2,5 m	2,6 m
Banheiros	2,3 m	2,2 m
Cozinhas e Lavanderias	2,5 m	2,4 m
Corredores	2,3 m	2,2 m

Fonte: Elaborado pela autora.

Em entrevista realizada com a arquiteta do setor de desenvolvimento de produto, a mesma afirmou que:

“As principais dificuldades que vejo são em itens impactantes em um empreendimento, a exemplo temos a altura do pé direito do forro das cozinhas, por norma o mesmo deve estar a 2,50m porém não conseguimos

atingir essa altura em alguns empreendimentos por diversos fatores como ter que abrir mão de um pavimento na concepção do projeto para que o mesmo possa atender a esta exigência. ” (Entrevistado M).

Embora a construtora tenha conhecimento sobre o não atendimento a este critério, a definição de pé direito, também pode ser relacionada ao conforto térmico e acústico da edificação, sendo um critério de grande impacto para o usuário.

Desta forma, pode-se avaliar que a definição do pé direito das edificações tem um grande impacto na concepção do empreendimento. Por ser uma definição que envolve aprovação da diretoria e impacta na viabilidade do empreendimento, o atendimento a este critério é considerado de complexa adequação.

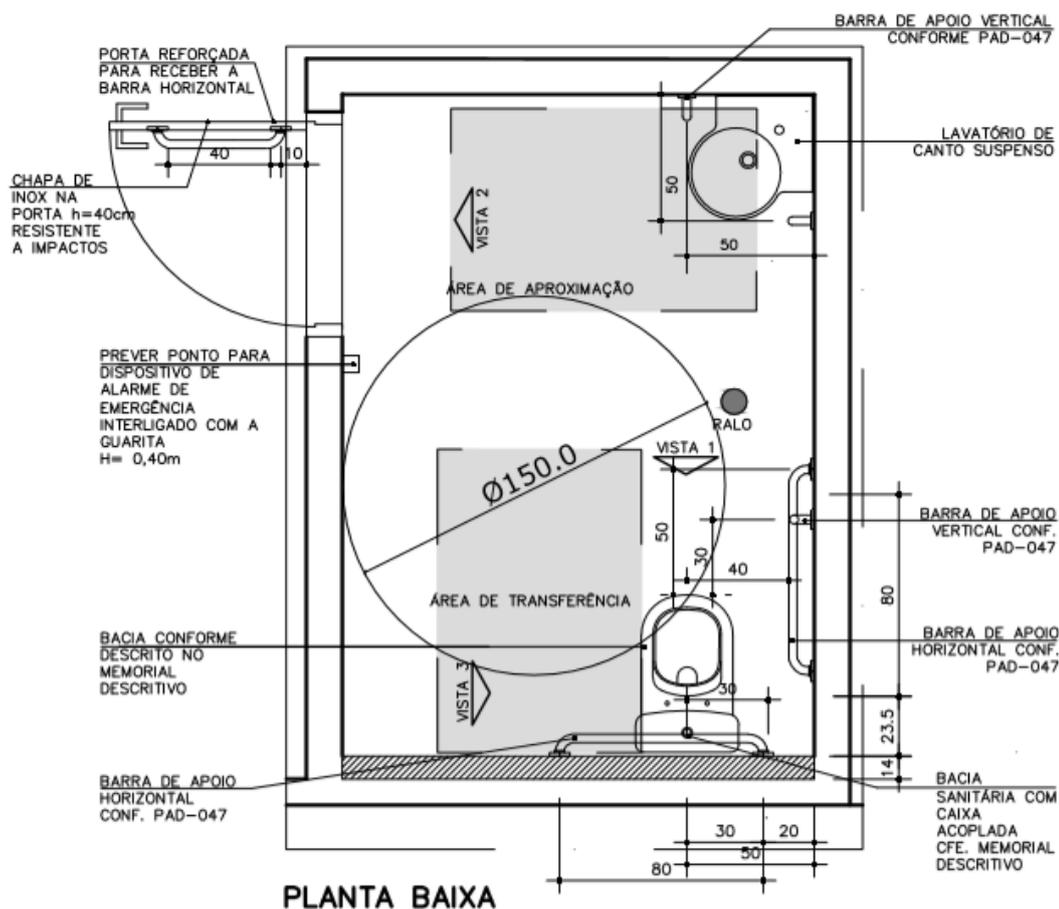
4.4.5.2 Adaptações de áreas comuns e privativas

Para satisfazer este critério, a construtora deve adaptar todos os ambientes de uso comum conforme a NBR 9050/2015. Anteriormente à norma, a construtora não realizava tais adequações, e os usuários com mobilidade reduzida não conseguiam desfrutar de nenhum dos ambientes comuns do empreendimento.

Cabe ressaltar que, no município de Porto Alegre, local de atuação da construtora, não é necessário constituir no projeto unidades habitacionais acessíveis, sendo assim, somente é aplicável adequações para áreas de uso comum.

Desde a publicação da ND, a construtora passou a procurar alternativas construtivas e arquitetônicas que estivessem de acordo com este item. Por ser um critério que envolve diversas ações, embora simples, foram necessárias diversas adequações nos projetos. O atendimento deste critério é realizado através da análise dos projetos do empreendimento e deve prever itens como rampas de acesso, aumento da largura de corredores e portas adequadas, altura de bacias sanitárias e disponibilidade de barras de apoio, conforme a NBR 9050. Para facilitar o entendimento dos projetistas arquitetônicos, a construtora desenvolveu alguns detalhamentos padronizados para servir de modelo aos projetistas. Tais detalhes podem ser verificados na Figura 25, que apresenta o detalhamento para sanitários de portadores de necessidades especiais (PNE), localizados nas áreas comuns dos empreendimentos.

Figura 25 – Detalhe para sanitários PNE



Fonte: Fornecido pela construtora.

Embora ações tenham sido tomadas pela construtora, e considerando que alguns itens referentes a acessibilidade são atendidos, este critério ainda não é atendido em sua totalidade. Entre uma das ações adotadas é que em todos empreendimentos, deve haver pelo menos um sanitário de uso acessível, entretanto foi possível observar algumas incompatibilidades de projeto quanto a acessibilidade, como por exemplo, detalhamento de sanitário acessível no qual a porta de entrada não possui as dimensões adequadas para o acesso de cadeirantes e corredor de acesso ao sanitário acessível que não possui as dimensões adequadas para o trânsito de PMR nem rota de giro apropriada, ainda assim, foi observado que as áreas como salões de festas, academia, e brinquedoteca não possuem acesso e dimensões aptas para mobilidade. Desta forma, atualmente as áreas de uso comum não são completamente acessíveis.

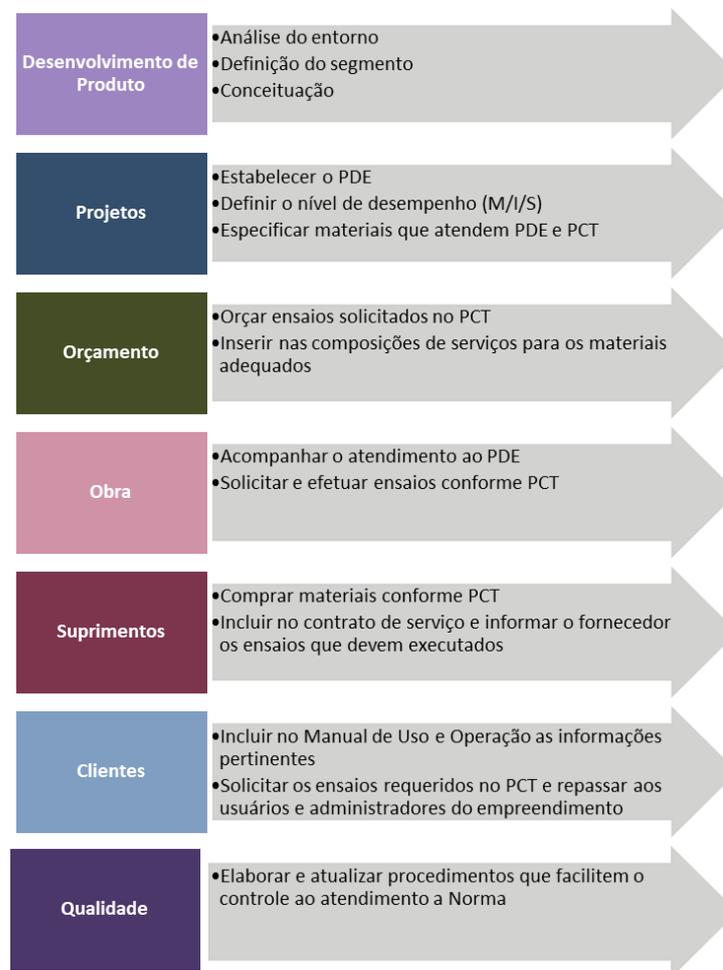
Considerando que o atendimento deste critério envolve alterações de projetos arquitetônicos e consecutivamente mudança de metragem nas áreas de uso comum

o que pode influenciar na viabilidade do empreendimento, bem como um aumento de custo para inserção de esquadrias, mobiliário, louças e acessórios que tornem o ambiente acessível, a adequação para tal critério é considerada complexa.

4.5 ANÁLISE GERAL DOS RESULTADOS

O desenvolvimento deste estudo teve como ponto de partida a identificação dos setores da construtora que se relacionam no processo de atendimento a ND. Após identificados a interface dos departamentos com os critérios, foram destacados os setores que possuem maior relevância e a relação dos mesmos com os critérios. Depois de analisados os impactos e a relação dos setores com a norma de desempenho, foi elaborado um resumo das principais atribuições de cada setor envolvido no processo para atendimento (Figura 26).

Figura 26 – Responsabilidades dos setores no atendimento à norma



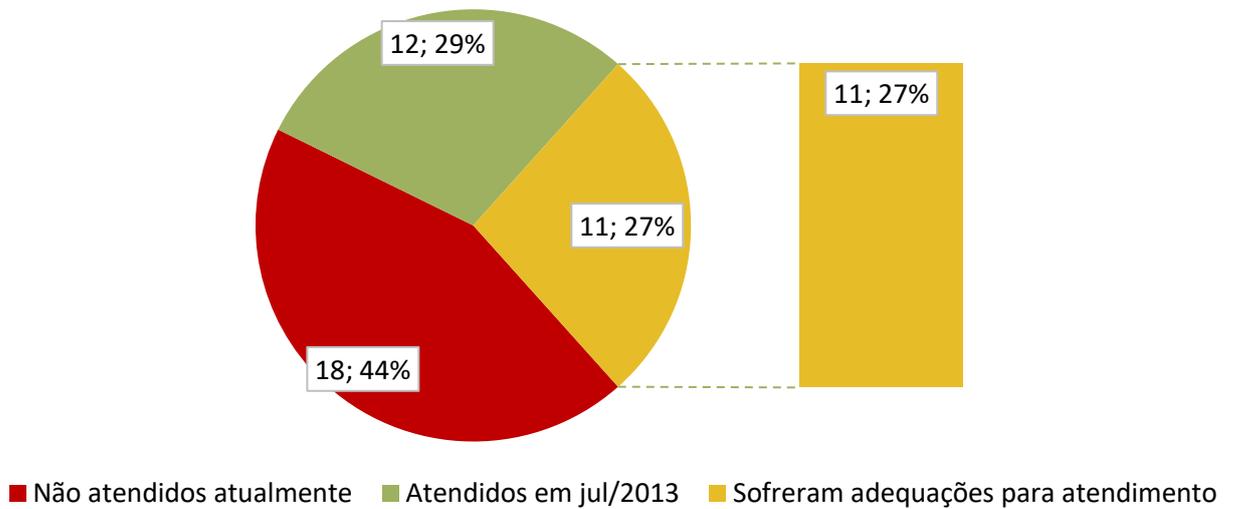
Fonte: Elaborado pela autora.

Além disto, foi possível observar algumas dificuldades encontradas pelos setores que influenciam no atendimento à norma, como:

- a) falha na conceituação e desenvolvimento do produto;
- b) falta do conhecimento de conceitos e requisitos por parte dos projetistas;
- c) falha na compatibilização das disciplinas de projeto;
- d) projetos com especificações que não atendem aos desempenhos mínimos
- e) recorrência na execução de padronizações que não estão conforme devido à ausência de retroalimentação dos setores quanto ao não atendimento;
- f) erros de execução do empreendimento devido à falta de entendimento da equipe de obra quanto à norma;
- g) déficit de processos de controle e qualidade mais claros;
- h) falha na orçamentação dos ensaios necessários;
- i) escopos de contratação de projetistas e fornecedores inadequados onde não se torna claro para o contratado quais requisitos e de que forma devem ser atendidos;
- j) carência de fornecedores que atendam aos critérios e laboratórios com capacidade de execução de ensaios;
- k) aplicação de materiais não conforme devido ao tempo de contratação e execução na obra;
- l) bem como alterações de especificações que não atendem ao desempenho mínimo;
- m) ausência de informações relevantes nos manuais de uso;
- n) falta de conhecimento dos usuários e síndicos quanto ao uso correto da edificação e necessidade da realização de manutenções.

Os aspectos analisados na pesquisa, são compostos por 41 critérios, os quais, foram classificados conforme apresentado no Gráfico 7. Pode-se observar que 12 critérios já eram atendidos pela construtora em julho de 2013, 11 critérios sofreram adequações até a presente data e 18 critérios ainda não são atendidos.

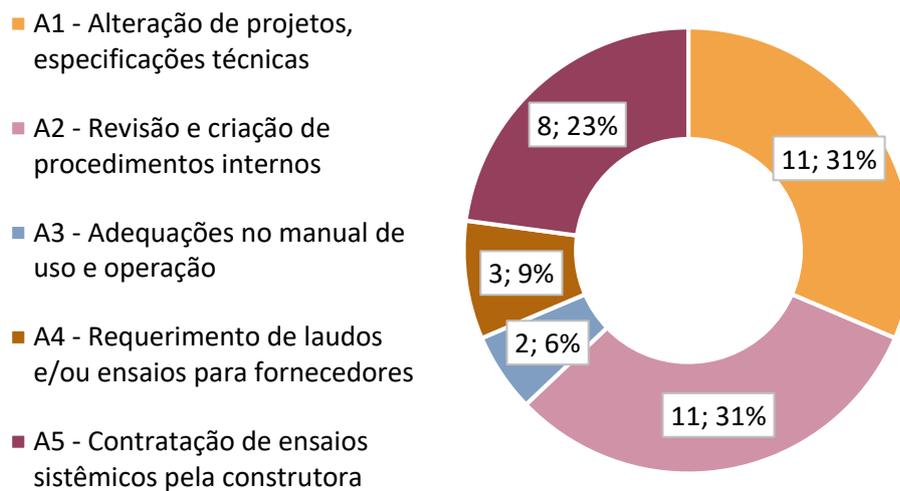
Gráfico 7 – Classificação dos critérios quanto ao atendimento



Fonte: Elaborado pela autora.

A partir das análises, os 11 critérios que tiveram adequações realizadas para atendimento da ND foram avaliados e classificados conforme cinco parâmetros, e no Gráfico 8 podem ser identificados as principais mudanças de acordo com os parâmetros definidos.

Gráfico 8 – Atendimento dos critérios conforme parâmetros

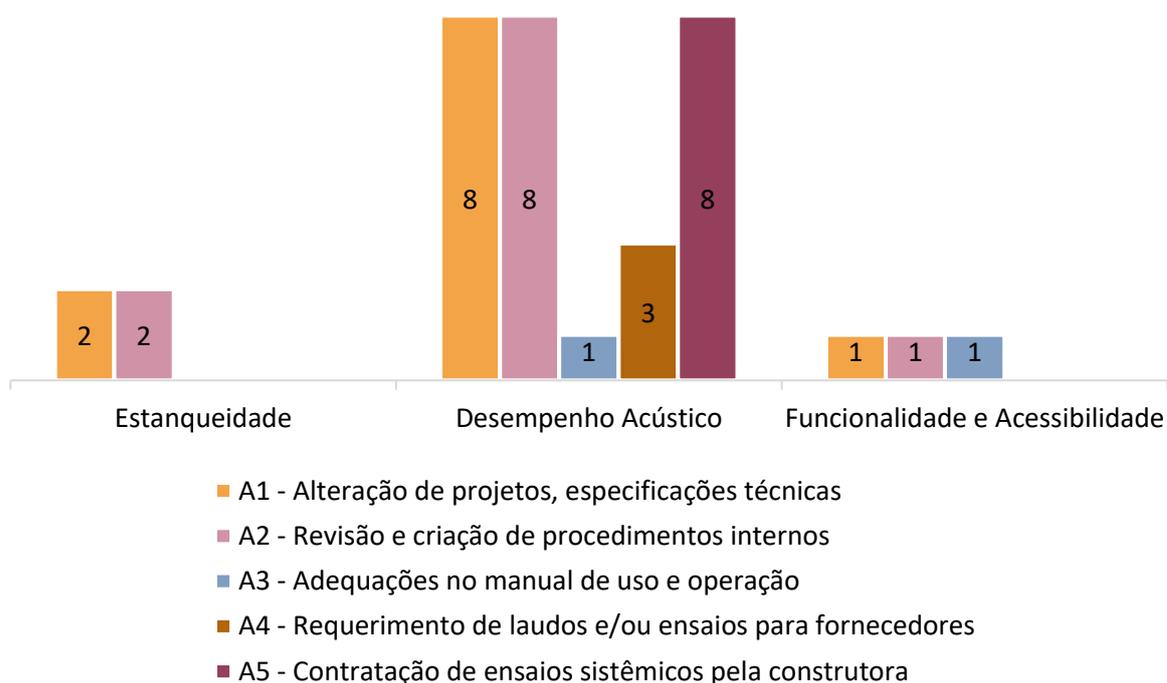


Fonte: Elaborado pela autora.

Dos critérios analisados, pode-se destacar que todos passaram por algum tipo de alteração de projeto ou alterações de especificações técnicas, bem como revisões de procedimentos ou criação de novos documentos para controlar a garantia ao atendimento, 8 dos critérios implicaram na contratação de empresas para a realização de ensaios, 3 envolveram a solicitação de laudos específicos para fornecedores e 2 necessitaram de ajustes no manual de uso e operação.

O Gráfico 9 apresenta as adequações por parâmetros conforme o aspecto analisado. Pode-se destacar que a validação do desempenho acústico foi o aspecto que apresentou maior quantidade de alterações e interação com os parâmetros adotados. É possível observar que os dois critérios de estanqueidade passaram por mudanças de projeto, especificações técnicas e revisão de documentos. Assim como o critério de funcionalidade, que além de alterações de projeto e soluções técnicas, foi necessário a inclusão de informações no manual de uso de operação.

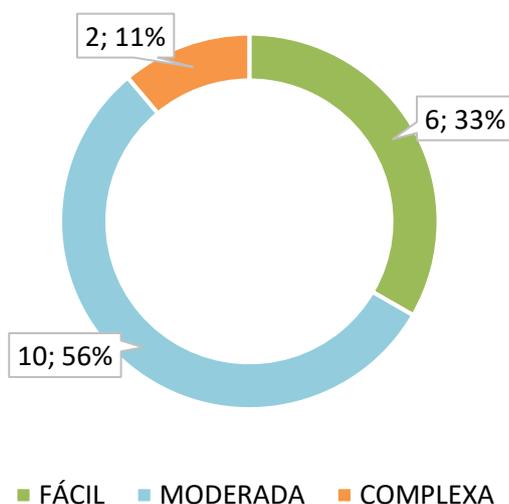
Gráfico 9 – Classificação dos critérios quanto aos parâmetros de adequações



Fonte: Elaborado pela autora.

A fim de avaliar a viabilidade de adaptação dos critérios não atendidos, a partir das análises realizadas entre as seções 4.4.1 e 4.4.5 o Gráfico 10 apresenta o resultado da classificação dos critérios.

Gráfico 10 – Classificação dos critérios quanto ao grau de adequação

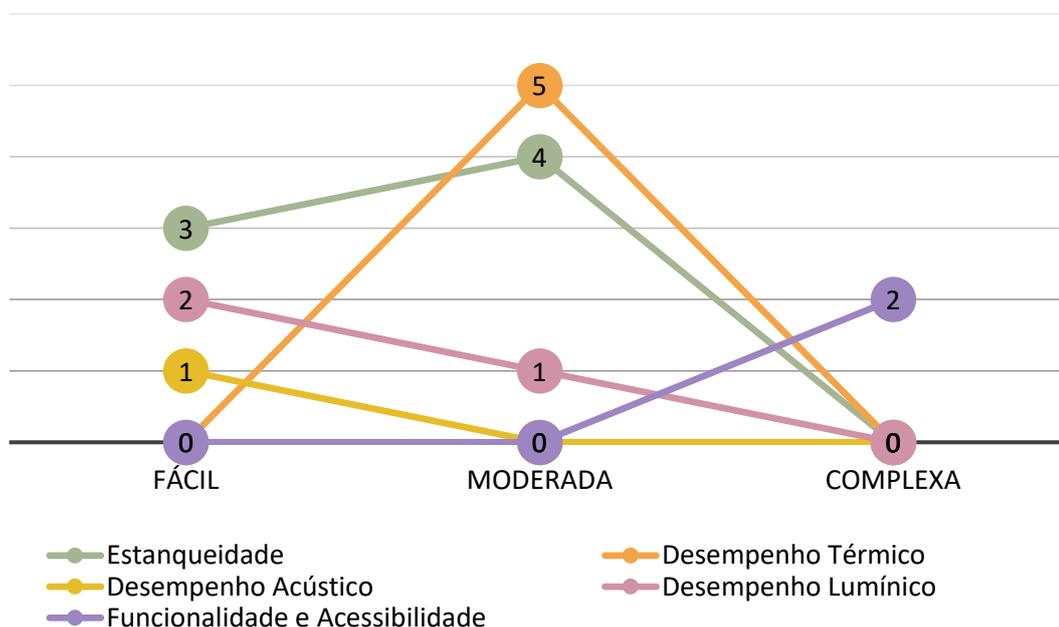


Fonte: Elaborado pela autora.

Ao total, dos 18 critérios analisados, 6 são considerados de fácil adequação, 10 foram classificados como moderada adequação e apenas 2 são considerados de complexa adequação. Desta forma, pode-se constatar que 89% dos critérios são considerados de fácil ou moderada adequação, ou seja, não sendo necessário o envolvimento direto da diretoria da empresa para tomada de decisão.

O Gráfico 11, apresenta o nível de adequação conforme os aspectos e pode-se observar que dos itens analisados, os aspectos de estanqueidade e desempenho térmico, são os que apresentam maior quantidade de critérios não atendidos, apresentado respectivamente 7 e 5 critérios em não conformidade, o aspecto de desempenho lumínico aparece com 3 critérios não atendidos, os quais 2 podem ser considerados de fácil adequação, o aspecto de desempenho acústico com apenas um critério não atendido é o único que pode ser atendido completamente pela construtora somente com fáceis adequações, entretanto o aspecto de funcionalidade e acessibilidade apresenta 2 critérios não atendidos e que são considerados de complexa adaptação.

Gráfico 11 – Grau de adequação dos critérios por aspectos



Fonte: Elaborado pela autora.

Considerando as premissas de classificação, pode-se observar que os critérios de estanqueidade, desempenho térmico e desempenho lumínico são capazes de ser atendidos sem gerar um grande impacto de custo e alterações de sistema, o aspecto de desempenho acústico pode ser facilmente atendido pela construtora, já o aspecto de funcionalidade e acessibilidade por requerer aprovações de projeto arquitetônico e envolvimento da diretoria, se torna o item de maior complexidade de atendimento não sendo atendido em dois critérios.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desta pesquisa buscou identificar as principais mudanças causadas em uma construtora de médio porte na aplicação dos aspectos de estanqueidade, desempenho acústico, térmico, lumínico, funcionalidade e acessibilidade previstos na norma de desempenho. A partir da análise de projetos, documentos e entrevistas e com o auxílio do *checklist* proposto, foram identificados os setores da construtora que apresentam maior interação com o atendimento aos critérios, bem como as responsabilidades de cada departamento para adequação a norma. Através da classificação dos critérios quanto ao atendimento no ano da publicação da norma e o atendimento atual, foram identificadas as adequações realizadas para satisfazer os critérios, do mesmo modo que a viabilidade para a adequação aos critérios não atendidos.

Foi evidenciado que o setor mais demandado para o atendimento à norma é o setor de projetos, seguido pelos setores de suprimentos, gestão de obras, qualidade, desenvolvimento de produto e clientes. Além destes setores, foi observado que, embora o setor de orçamentos não tenha relação direta com o atendimento aos critérios, é um setor de bastante relevância no processo, visto que há responsabilidade de orçar o empreendimento conforme as especificações.

Tendo em vista a análise dos setores percebe-se que as dificuldades encontradas estão relacionadas a falta de conhecimento dos projetistas e fornecedores quanto aos requisitos de desempenho, escopos de contratações não são claros, ausência de fornecedores que ensaiem os materiais, falha na conceituação e desenvolvimento do produto, recorrência na execução de padronizações que não estão conforme devido à ausência de retroalimentação dos setores quanto ao não atendimento, erros de execução do empreendimento devido à falta de entendimento da equipe de obra quanto à norma, déficit de processos de controle e qualidade mais claros, falha na orçamentação dos ensaios necessários, aplicação de materiais não conforme devido ao espaço de contratação e execução na obra, bem como alterações de especificações que não atendem ao desempenho mínimo, ausência de informações relevantes nos manuais de uso, falta de conhecimento dos usuários e síndicos quanto ao uso correto da edificação e necessidade da realização de manutenções.

A partir da aplicação do *checklist* e da classificação dos critérios quanto ao atendimento em julho de 2013 e maio de 2019, foi evidenciado que dos 160 critérios da norma, 4 critérios não são aplicáveis às diretrizes construtivas da empresa, desta forma, 156 são aplicáveis. Foi observado em julho de 2013, a construtora atendia 53 itens e apresentava 103 não conformes, atualmente foi evidenciado o atendimento a 121 critérios e 35 não atendidos. Através desta análise, optou-se por estudar os 11 critérios que sofreram alterações para satisfazer os desempenhos solicitados e 18 critérios ainda não atendidos pela construtora nos aspectos relacionados a habitabilidade, como estanqueidade, desempenho térmico, acústico, lumínico, funcionalidade e acessibilidade.

A análise dos 11 critérios que tiveram alterações realizadas pela construtora para satisfazer ao desempenho se deu com base nas entrevistas e análises de documentos e as mudanças necessárias foram categorizadas em cinco parâmetros. Foi observado que alterações de projetos e especificações técnicas, além de procedimentos internos para controle e execução foram adequados para o atendimento dos 11 critérios estudados, para 8 critérios foi necessária adequação de contratação de ensaios por parte da construtora, 3 critérios necessitam da emissão de laudos e ensaios por parte dos fornecedores, e em apenas 2 critérios foi necessária a adequação de informações no manual de uso do empreendimento.

A análise de viabilidade de adequação dos 18 critérios não atendidos mostrou que não é tão difícil de cumprir atendimento apresentando 16 critérios considerados de fácil e moderada adequação e apenas 2 itens avaliados como de complexa adequação.

Tendo em vista a análise deste estudo pode-se constatar que o atendimento as exigências solicitadas pela norma são totalmente dependentes da interação entre múltiplos processos, sendo necessária a troca de informações entre setores e entre construtora e fornecedores, desta forma, através do comprometimento dos envolvidos com um trabalho colaborativo e sendo garantido o cumprimento das responsabilidades de todos os envolvidos no processo, o atendimento a norma se torna mais simples.

Foi possível observar que o atendimento ao desempenho está diretamente relacionado com a exigência de constatação de atendimento dos materiais e sistemas utilizados, bem como o controle mais eficaz na execução. Além disto, foi possível perceber que embora a norma de desempenho esteja a seis anos em funcionamento,

e as exigências solicitadas tenham incentivado fornecedores, laboratórios construtores a propor soluções técnicas e se desenvolver para satisfazer os níveis mínimos requisitados, ainda existe uma carência na compreensão das exigências solicitadas em norma, por parte de profissionais e fornecedores envolvidos no processo, bem como dos profissionais da construtora o que dificulta o atendimento aos critérios. Ainda assim, foi evidenciado que o atendimento aos critérios durante toda a vida útil da edificação está relacionado com o adequado uso e manutenção do empreendimento, sendo de grande relevância o conhecimento de usuários e administradoras de condomínios sobre a norma de desempenho.

Por fim, apesar de ainda apresentar deficiência quanto ao completo atendimento das exigências da norma, foi possível constatar que desde a sua publicação o setor da construção civil se desenvolveu consideravelmente de forma a fornecer aos usuários edificações com maior conforto. Desta forma, acredita-se que o setor permanecerá se desenvolvendo e buscando soluções que garantam o atendimento aos requisitos.

REFERÊNCIAS

- AFLAKI, Ardalan; MAHYUDDIN, Norhayati; MAHMOUD, Zakaria A.; BAHARUM, Mohamad R. A review on natural ventilation applications through building façade components and ventilation openings in tropical climates. **Energy and Buildings**, v. 101, Ago, p.153-162, 2015. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778815003321>>. Acesso em: 10 nov. 2018.
- AGOPYAN, Vahan. Construção Civil consome até 75% da matéria-prima do planeta. **Globo Ciência**, 13 jul. 2013. Disponível em: <<http://redeglobo.globo.com/globociencia/noticia/2013/07/construcao-civil-consome-ate-75-da-materia-prima-do-planeta.html>>. Acesso em: 17 nov. 2018.
- AGOPYAN, Vahan; JOHN, Vanderley M. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2011.
- AMANCIO, Rosa Carolina Abrahão; FABRÍCIO, Márcio Minto; MITIDIÉRI FILHO, Cláudio Vicente; ONO, Rosária. O sistema brasileiro de produtos inovadores para a construção civil. In: FABRÍCIO, Márcio Minto; ONO, Rosária (Org.). **Avaliação de desempenho de tecnologias construtivas inovadoras: manutenção e percepção dos usuários**. Porto Alegre: ANTAC, 2015. p. 5-12.
- ARENDT, Ana Paula Penso. **Exigências de habitabilidade da ABNT NBR 15575: Uma análise comparativa em projetos arquitetônicos**. 2015. 92 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pato Branco, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.575-1: Edificações habitacionais – Desempenho Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.575-2: Edificações habitacionais – Desempenho Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais**. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.575-3: Edificações habitacionais – Desempenho Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos**. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.575-4: Edificações habitacionais – Desempenho Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas - SVVIE**. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.575-5: Edificações habitacionais – Desempenho Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas**. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.575-6: Edificações habitacionais – Desempenho Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários**. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9050:** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2015.

BAESTERO, Rafaela. **O que mudou no PBQP-H 2018**. 3 dez. 2018. Disponível em: <<https://certificacaoiso.com.br/o-que-mudou-no-pbqp-h-2018/>> Acesso em: 2 maio 2019.

BAKENS, Wim. PBB – Performance Based Building. In: 10DBMC International Conference on Durability of Building Materials and Components, 2005, Lyon, France. **Anais eletrônicos...** CIB, 2005. Disponível em: <<http://www.irbnet.de/daten/iconda/06089021318.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

BALCONI, Lucas Ruiz. Novas regras para o setor da construção civil. **Revista Jus Navigandi.**, ano 18, n. 3708, 26 ago. 2013. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/25149/novas-regras-para-o-setor-da-construcao-civil>. Acesso em: 01 dez. 2018.

BALDASSO, Paulo César Perez. A Norma de desempenho de edificações e seu Impacto da cadeia produtiva da construção civil brasileira. In: Conferência Internacional da LARES (Latin American Real Estate Society), 9., 2009. São Paulo. **Anais eletrônicos....** São Paulo: LARES, 2009. Disponível em: <<http://lares.org.br/2009/images/220-350-1-RV.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2018.

BECKER, Rachel; FOLIENSTE, Greg. **Performance Based Building Thematic Network: Pbb International State Of The Art - Pebbu 2nd International Sota Report**. Israel. 2005. Disponível em: <<http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB21987.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

BOCCHILLE, Cláudia. Dinheiro pelo ralo. **Revista Construção Mercado**. São Paulo, ed. 8, jan. 2009. Disponível em: < <http://construcomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/8/artigo283546-1.aspx>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

BONIN, Luis Carlos. Prefácio. In: FABRÍCIO, Márcio Minto; ONO, Rosária (Org.). **Avaliação de desempenho de tecnologias construtivas inovadoras: manutenção e percepção dos usuários**. Porto Alegre: ANTAC, 2015

BORGES, Carlos Alberto de Moraes. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil**. 2008. 263 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.tesesusp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-25092008-094741/ptbr.php>>. Acesso em 09 set. 2018.

BORGES, Carlos Alberto de Moraes.; SABBATINI, Fernando Henrique. O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil. São Paulo: **Boletim Técnico BT/PCC/515** Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, 2008. Disponível em: http://www.pcc.poli.usp.br/files/text/publications/BT_00515.pdf. Acesso em: 09 set. 2018.

BRASIL. **Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990**. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8078.htm>. Acesso em: 01 dez. 2018.

CALDAS, Lucas Rosse; MOREIRA, Mirellen Mara; SPOSTO, Rosa Maria. Acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida segundo os requisitos da norma de desempenho: um estudo de caso para as áreas comuns de edificações habitacionais de Brasília-DF. **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**. Brasília, v. 10, n. 2, p. 23-28, 2015. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/reec/article/view/33083>>. Acesso em 10 nov. 2018.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **Desempenho de edificações habitacionais**: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013. Brasília: CBIC, 2013. 311 p.

CAMPOS, P. E. F. de. Norma de desempenho de edificações: uma contribuição para o desenvolvimento do conceito de normativa exigencial aplicado à construção civil. **Revista CONCRETO IBRACON**, n.70, p._____, 2013. Disponível em: <http://www.ibracon.org.br/publicacoes/revistas_ibracon/rev_construcao/pdf/Revista_Concreto_70.pdf>. Acesso em 11 nov. 2018.

CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES (CTE). **Norma de Desempenho: Panorama Geral e Desafios Futuros**. São Paulo: CTE, 2016, 10 p. Disponível em: <<http://cbic.org.br/migracao/sites/default/files/Panorama.pdf> >. Acesso em: 26 set. 2017.

COTTA, Ana Cláudia; ANDERY, Paulo Roberto Pereira. A norma de desempenho e as alterações no processo de projeto das empresas construtoras de pequeno e médio porte. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO - ENTAC, v. 16., 2016. São Paulo. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: ANTAC, 2016. p. 2743-2753. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac/2016/ENTAC2016_paper_124.pdf>. Acesso em: 16 out. 2018.

DAMÉ, Livia de Moraes. **Habitação PAR, Desempenho Ímpar?** Uma Avaliação Funcional de Unidades Multifamiliares em Pelotas/RS. 2008. 147 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/91431>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

DESEMPENHO revisado. **Revista Técnica**. São Paulo, ed. 192, mar. 2012. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/192/desempenho-revisado-publicada-em-fevereiro-nova-norma-de-desempenho-288027-1.aspx>>. Acesso em: 15 out. 2018.

FERREIRA NETO, Maria de Fátima; BERTOLI, Stelamaris Rolla. Desempenho acústico de paredes de blocos e tijolos cerâmico: uma comparação entre Brasil e Portugal. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 10, n. 4, p. 169-180, out./dez. 2010. Disponível:

<<https://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/12178/10594>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

FOLIENSTE, Greg. Developments in performance-based building codes and standards. **Forest Products Journal**, n. 50, p. 12-21, jul/ago. 2000. Disponível em: <http://www.academia.edu/9772629/Developments_in_Performance-Based_Building_Codes_and_Standards_The_Performance_Approach>. Acesso em: 10 out. 2018.

FREGOLENTE, Rosana. **Caracterização da Acessibilidade em Espaços Públicos**. A Ergonomia e o Desenho Universal Contribuindo Para a Mobilidade de Pessoas Portadoras de Necessidades Especiais. Estudo de Caso. 2008. 169 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Programa de Pós Graduação Strictu Senso em Desenho Industrial, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, 2008. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/89760/fregolente_r_me_bauru.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 nov. 2018.

GIBSON, E.J. (Coord.). **Working with the performance approach in building**. Rotterdam: CIB Working Commission W060 – The Performance Concept in Building. n. 64, jan. 1982. Disponível em: <https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB_DC23969.pdf>. Acesso em 12 out. 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIVONI, Baruch. Comfort, Climate Analysis and Building Design Guidelines. **Energy and Buildings**, v.18, n.1, p. 11-23, 1992. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/037877889290047K>>. Acesso em: 12 out. 2018.

GONÇALVES, Orestes M.; JOHN, Vanderley M.; PICCHI, Flávio Augusto; SATO, Neide M.N. Normas técnicas para avaliação de sistemas construtivos inovadores para habitações. In: ROMAN, Humberto; BONIN, Luis Carlos. (Ed.). **Normalização e certificação na construção habitacional**. Coletânea Habitare: Volume 3. Porto Alegre: Antac, 2003. p. 42-53. Disponível em: <<http://www.habitare.org.br/pdf/publicacoes/arquivos/122.pdf>>. Acesso em: 14 outubro 2018.

GREENWOOD, Ernest. Métodos de investigação empírica em Sociologia. Tradução de Maria de Fátima Sedas Nunes. **Análise Social**. v. 3, n. 11, p. 313-345, jul. 1965.

GRIMWOOD, Colin. Complaints About Poor Sound Insulation Between Dwellings in England and Wales **Applied Acoustics**, v. 52, n. 3/4, Great Britain nov/dez 1997. p. 211-223. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003682X97000273>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

HYBINER, Juliana Mara Batista Menezes; TIBIRICÁ, Antonio Cleber Gonçalves; CARVALHO, Aline Werneck Barbosa de; MURAT, Melissa Gil; HOSKEN, Carlos. Uso da NBR 15575:2013 na avaliação técnico-construtiva de um conjunto

habitacional. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO - ENTAC, v. 15., 2014, Maceió. **Anais eletrônicos...** p. 2197-2205. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac2014/artigos/paper_538.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

KAWAKITA, Cristina Y.; GONÇALVES, Orestes M. Reflexões Sobre a Norma de Desempenho de Edifícios Habitacionais de Até Cinco Pavimentos - Parte 6: Sistemas Hidrossanitários. In: Encontro Nacional e Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído. ENCAC, 9., 2007. Ouro Preto. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://www.infohab.org.br/encac/files/2007/ENCAC07_0949_958.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2018.

KERN, Andrea Parisi; SILVA, Adriana; KAZMIERCZAK, Claudio de Souza. O processo de implantação de normas de desempenho na construção: um comparativo entre a Espanha (CTE) e Brasil (NBR 15575/2013). **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 89-101, jan./jun. 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v9i1.89989>>. Acesso em: 09 set. 2018.

KRAI, Bianca de Andrade. **Análise da Adequação de edifício residencial aos requisitos da ABNT NBR 15.575/2013** – Edificações habitacionais: desempenho. 2016. 121 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) – Curso de Engenharia Civil, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, 2016.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R. **Eficiência energética na arquitetura**. 3. Ed. São Paulo: Prolivros, 2004. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/10584/1985241/Livro%20-%20Efici%C3%Aancia%20Energ%C3%A9tica%20na%20Arquitetura.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

LOTURCO, Bruno. Excelência atestada. **Revista Técnica**. São Paulo, ed. 136, jul. 2008. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/136/artigo285436-1.aspx>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

MAHL, Rosana Elisa; ANDRADE, Jairo José de Oliveira. Aplicabilidade Da Norma Nbr 15.575/2008 Edifícios Habitacionais De Até Cinco Pavimentos – Desempenho: Estudo De Caso E Análise Crítica. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO - ENTAC, 13., 2010, Canela. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.infohab.org.br/entac2014/2010/arquivos/368.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

MELLO, Luiz Carlos Brasil de Brito; AMORIM, Sergio Roberto Leusin de. O subsetor de edificações da construção civil no Brasil: uma análise comparativa em relação à União Europeia e aos Estados Unidos. **Produção**. v. 19, n. 2, p. 388-399, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-65132009000200013&lng=pt&nrm=isso&tng=pt>. Acesso em: 14 out. 2018.

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

MITIDIERI, Cláudio. Inovações e SiNAT. **Notícias da Construção**, São Paulo, v. 8, n. 107, p. 44-45, dez. 2011.

NAKAMURA, Juliana. Parte 1 comentada: Requisitos Gerais. **Revista Técnica**. São Paulo, ed. 196, jul. 2013a. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/196/parte-1-comentada-requisitos-gerais-requisitos-relacionados-ao-desempenho-294072-1.aspx>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

NAKAMURA, Juliana. Conheça o capítulo da norma de desempenho que traz requisitos para pisos em edificações habitacionais. **Revista Técnica**. São Paulo, ed. 198, Set. 2013b. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/198/artigo296318-2.aspx>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

NORMA de desempenho: o impacto da NBR 15575 na sustentabilidade de obras. **Mobuss Construção**. Maio 2018. Disponível em: <<https://www.mobussconstrucao.com.br/blog/norma-de-desempenho-e-sustentabilidade/>>. Acesso em: 15 out. 2018.

OKAMOTO, Patrícia Seiko. **Os impactos da norma brasileira de desempenho sobre o processo de projeto de edificações residenciais**. 2015. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

OTERO, Juliano Araújo; SPOSTO, Rosa Maria. Caracterização da atuação de construtoras e incorporadoras de Goiânia-GO frente às normas de desempenho ABNT NBR 15575:2013. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 16., 2016, São Paulo. **Anais ...** Porto Alegre: ANTAC, 2016. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/66220495-Characterizacao-da-atuacao-de-construtoras-e-incorporadoras-de-goiania-go-frente-as-normas-de-desempenho-abnt-nbr-15575-2013-1.html>>. Acesso em: 17 nov. 2018.

OTERO, Juliano Araújo; SPOSTO, Rosa Maria. Implantação da ABNT NBR 15575: 2013 em empresas incorporadoras e construtoras a partir de processos de sistemas de gestão da qualidade. ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO - ENTAC, v. 15., 2014. Maceió. **Anais eletrônicos...** p. 1247-1256. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac2014/artigos/paper_382.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2018.

PAULA, Nathalia de; UECHI, Mônica Emiko; MELHADO, Sílvio Burrattino. Novas demandas para as empresas de projetos de edifícios. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 137-159, jul./set. 2013. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/38911/27149>>. Acesso em: 14 out. 2018.

PILOTTO NETO, Egydio. **Cor e iluminação nos ambientes de trabalho**. São Paulo: Livraria Ciência e Tecnologia, 1980.

PILZER, David, **Performance Based Building Thematic Network: Performance Based Building Regulations - Pebbu Domain 7 Final Report**. Israel. 2005. Disponível em: <<http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB22212.pdf>>. Acesso em 12 out. 2018.

POSSAN, Edna; DEMOLINER, Carlos Alberto. Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: Abordagem Geral. **Revista Técnico Científica**. v. 1, n. 1, p. 1-14, out. 2013. Disponível em: <<http://creaprw16.crea-pr.org.br/revista/sistema/index.php/revista/article/viewFile/14/10>>. Acesso em 03 nov. 2018.

ROSA, Eurycibiades Barra. **Indicadores de desempenho e sistema ABC**: o uso de Indicadores para uma gestão eficaz do custeio e das atividades de manutenção. 2006. 530 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SALGADO, Monica Santos; CHATELET, Alain; FERNANDEZ, Pierre. Produção de Edificações Sustentáveis: desafios e alternativas. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 12, n. 4, p. 81-99, out./dez. 2012. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/22603/23734>>. Acesso em: 14 out. 2018.

SANCHES, Iara Del'Arco; FABRÍCIO, Márcio Minto; BUZZAR, Miguel A. Avaliação da manutenibilidade em sistemas construtivos inovadores. In: FABRÍCIO, Márcio Minto; ONO, Rosária (Org.). **Avaliação de desempenho de tecnologias construtivas inovadoras**: manutenção e percepção dos usuários. Porto Alegre: ANTAC, 2015. p. 67-88.

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

SANTOS, Débora de Gois; CARVALHO, Patrícia Menezes; CARVALHO, Emerson Meireles de; FERREIRA, Laís Indiana de Menezes; VIANA, Marina Ribeiro. Desempenho de edificações residenciais: projetistas e empresas construtoras. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO - ENTAC, v. 16., 2016, São Paulo. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: ANTAC, 2016. p. 3299-3310. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac/2016/ENTAC2016_paper_515.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2018.

SANTOS, Mayara Jordana Barros Oliveira; OLIVEIRA, Valéria Costa de; SPOSTO, Rosa Maria. Aplicabilidade da NBR 15575 à Habitação de Interesse Social Quanto à Funcionalidade e Acessibilidade das Áreas Privativas Habitacionais – Estudo de Caso: Porto Velho, RO. In: Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído, 6., 2016. Recife. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Valeria_Oliveira10/publication/303512418_APLICABILIDADE_DA_NBR_15575_A_HABITACAO_DE_INTERESSE_SOCIAL_QUANTO_A_FUNCIONALIDADE_E_ACESSIBILIDADE_DAS_AREAS_PRIVATIVAS_HABITACIONAIS_-_ESTUDO_DE_CASO_PORTO_VELHO_RO/links/575f2edc08ae414b8e548e61/APLICABILIDADE-DA-NBR-15575-A-HABITACAO-DE-INTERESSE-SOCIAL-QUANTO-A-FUNCIONALIDADE-E-ACESSIBILIDADE-DAS-AREAS-PRIVATIVAS-HABITACIONAIS-ESTUDO-DE-CASO-PORTO-VELHO-RO.pdf> Acesso em: 11 nov. 2018.

SARVEZUK, Laiana Chopek; DA SILVA, Judson Ricardo Ribeiro. Adaptações Nas Metodologias Projetuais das Empresas de Construção Civil de Maringá Oriundas da Implementação da Nova Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais – NBR 15575/2013. In: Encontro Internacional de Produção Científica UniCesumar – EPCC, 9., 2015. Maringá. **Anais eletrônicos....** Disponível em: http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2015/anais/laiana_chopek_sarvezuk_1.pdf. Acesso em: 17 nov. 2018.

SENISSE, J. A. L.; ZUCCHETTI, L.; BERR, L. R.; GEMELLI, C.; SATTLER, M. A. Desempenho Lumínico de uma Edificação Sustentável: Avaliação De Uma Sala de Aula. In: Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído – ENCAC, 11., 2011. Búzios. **Anais eletrônicos....** Disponível em: <http://www.infohab.org.br/encac/files/2011/topico6artigo33.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

SILVA, Adriana Teresinha. **Comparativo entre os processos de implantação do código técnico das edificações da Espanha e NBR 15.575/2008: Desempenho – No Brasil.** 2011. 107 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, 2011.

SILVA, Adriana Teresinha; KERN, Andrea Parisi; PICOLLI, Rossana; GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf. Novas exigências decorrentes de programas de certificação ambiental de prédios e normas de desempenho. **Arquitetura Revista**, v. 10, n. 2, p. 105-114, jul./dez. 2014. Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/arquitetura/article/view/arq.2014.102.06/4487>. Acesso em> 03 nov. 2018.

SILVA, Maria Angélica. C. **Desempenho: Sistemas de alvenaria com blocos cerâmicos Pauluzzi.** Pauluzzi Produtos Cerâmicos.v. 03. Jul. 2017. Disponível em: https://rdstation-static.s3.amazonaws.com/cms/files/54199/1523647268manual_pauluzzi_nbr_15575_download_pdf_03.pdf. Acesso em 15 maio 2019.

SINDICADO DA ARQUITETURA E DA ENGENHARIA (SINAENCO). **Os impactos da Norma de Desempenho no Setor da Arquitetura e Engenharia Consultiva.** São Paulo, 2015, 58 p. Disponível em: <http://sinaenco.com.br/wp-content/uploads/2016/08/OslimpactosdaNormadeDesempenho.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2018.

SINDICADO DA ARQUITETURA E DA ENGENHARIA (SINAENCO). **Os impactos da Norma de Desempenho no Setor da Arquitetura e Engenharia Consultiva.** São Paulo, 2015. 58 p. Disponível em: <http://sinaenco.com.br/wp-content/uploads/2016/08/OslimpactosdaNormadeDesempenho.pdf>. Acesso em: 16 out. 2018.

SORGATO, M. J.; MELO, A. P.; MARINOSKI, D. L.; LAMBERTS, R. Análise do procedimento de simulação da NBR 15575 Para avaliação do desempenho térmico de edificações residenciais. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 14, n. 4, p. 83-101, out./dez. 2014.

SOUZA, Jonas Leonardo Pessanha. **Desafios na implantação do nível superior da norma de desempenho em edificação residencial em Novo Hamburgo/RS**. 2016. 111 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, 2016.

SOUZA, Jonas Leonardo Pessanha; KERN, Andrea Parisi; TUTIKIAN, Bernardo Fonseca. Análise quantiqualitativa 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. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v13i1.133842>>. Acesso em: 09 set. 2018.

SOUZA, Roberto de. **O conceito de desempenho aplicado às edificações**. São Paulo: editora, 2015, 28 p. Disponível em: <<http://www.cte.com.br/static/upload/LivroConceitoDesempenhoEdificacoes.pdf>>. Acesso em 09 set. 2018.

SOUZA, Roberto de; ABIKO, Alex. Metodologia para desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte. **Boletim Técnico BT/PCC/190**. Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, 1997. Disponível: http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/BT_00190.pdf. Acesso em: 17 nov. 2018.

TESIS. Tecnologia de qualidade de sistemas em engenharia LDTA. Programa setorial da qualidade de esquadrias de PVC. **Relatório setorial**. v. 007. Maio. 2019. Disponível em: <http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_simac_psq2.php?id_psq=56>. Acesso em 22 maio 2019.

VENTURA, M. M. **O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa**. SOCERJ, v. 20, n. 5, p. 383–386, 2007.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205 p.

APÊNDICE A – CHECKLIST DESENVOLVIDO PELA AUTORA

CHECK LIST										
Parte da ND	Aspecto	Critério	Setores						Atendia em jul/2013 (S/N)	Atende atualmente (S/N)
			Desenvolvimento de Produto	Cientes	Gestão de Obras	Projeto	Qualidade	Suprimentos		
PT 1	8 - Segurança Conta Fogo	8.2.1.1 - Proteção contra descargas atmosféricas			x	x	x		S	S
PT 1	8 - Segurança Conta Fogo	8.2.1.2 - Proteção contra risco de ignição nas instalações elétricas			x	x	x		S	S
PT 1	8 - Segurança Conta Fogo	8.2.1.3 - Proteção contra risco de vazamentos nas instalações de gás			x	x	x		S	S
PT 1	8 - Segurança Conta Fogo	8.3.1 - Rotas de fuga			x	x	x		S	S
PT 1	8 - Segurança Conta Fogo	8.4.1 - Propagação superficial de chama			x	x	x	x	N	N
PT 1	8 - Segurança Conta Fogo	8.5.1.1 - Isolamento de risco à distância	x						S	S

PT 1	8 - Segurança Conta Fogo	8.5.1.2 - Isolamento de risco por proteção				x			N	S
PT 1	8 - Segurança Conta Fogo	8.5.1.3 - Assegurar estanqueidade e isolamento				x			N	S
PT 1	8 - Segurança Conta Fogo	8.6.1.1 - Minimizar o risco de colapso estrutural				x			S	S
PT 1	8 - Segurança Conta Fogo	8.7.1 - Equipamentos de extinção, sinalização e iluminação de emergência			x	x	x		S	S
PT 1	9 - Segurança no Uso e Operação	9.2.1 - Segurança na utilização dos sistemas	x		x		x		N	S
PT 1	9 - Segurança no Uso e Operação	9.3.1 - Segurança na utilização das instalações				x		x	N	S
PT 1	10 - Estanqueida de	10.2.1 - Estanqueidade à água de chuva e à umidade do solo e do lençol freático			x	x	x		N	N
PT 1	10 - Estanqueida de	10.3.1 - Estanqueidade à água utilizada na operação, uso e manutenção do imóvel			x	x	x		N	N
PT 1	11 - Desempenh o Térmico	11.3.1 - Valores máximos de temperatura	x				x		N	N

PT 1	11 - Desempenh o Térmico	11.4.1 - Valores mínimos de temperatura	x				x		N	N
PT 1	12 - Desempenh o Acústico	12.2.1 - Desempenho acústico das vedações externas					x		N	S
PT 1	12 - Desempenh o Acústico	12.3.1 - Isolação ao ruído aéreo entre pisos e paredes internas					x		N	S
PT 1	12 - Desempenh o Acústico	12.4.1 - Ruídos gerados por impactos					x		N	S
PT 1	13 - Desempenh o Lumínico	13.2.1 - Simulação: Níveis mínimos de iluminância natural				x			N	N
PT 1	13 - Desempenh o Lumínico	13.2.3 - Medição in loco: Fator de luz diurna (FLD)			x	x	x		N	N
PT 1	13 - Desempenh o Lumínico	13.3.1 - Níveis mínimos de iluminação arti fí cia			x	x	x	x	N	N
PT 1	14 - Durabilidad e de Manutenibil idade	14.2.1 - Vida útil de projeto				x			N	S
PT 1	14 - Durabilidad e de	14.2.3 - Durabilidade				x		x	N	S

	Manutenibilidade										
PT 1	14 - Durabilidade e de Manutenibilidade	14.3.1 - Manutenibilidade do edifício e de seus sistemas		x		x				S	S
PT 1	15 - Saúde, Higiene e Qualidade do Ar	15.2.1 - Proliferação de micro-organismos			x		x	x		S	S
PT 1	15 - Saúde, Higiene e Qualidade do Ar	15.3.1 - Poluentes na atmosfera interna à habitação			x		x	x		S	S
PT 1	15 - Saúde, Higiene e Qualidade do Ar	15.4.1 - Poluentes no ambiente de garagem			x		x	x		S	S
PT 1	16 - Funcionalidade e Acessibilidade	16.1.1 - Altura mínima de pé-direito	x			x				N	N
PT 1	16 - Funcionalidade e Acessibilidade	16.2.1 - Disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da habitação	x							S	S

PT 1	16 - Funcionalid ade e Acessibilida de	16.3.1 - Adaptações de áreas comuns e privativas	x							N	N
PT 1	16 - Funcionalid ade e Acessibilida de	16.4.1 - Ampliação de unidades habitacionais evolutivas	x			x				NA	NA
PT 1	17 - Conforto Tátil e Antropodin âmico	17.2.1 - Adequação ergonômica de dispositivos de manobra	x			x		x		N	N
PT 1	17 - Conforto Tátil e Antropodin âmico	17.3.1 - Força necessária para o acionamento de dispositivos de manobra						x		N	N
PT 1	18 - Adequação Ambiental	18.4.1 - Utilização e reuso de água			x	x	x	x		N	S
PT 2	7 - Segurança Estrutural	7.2.1 - Estado-limite ultimo				x				S	S
PT 2	7 - Segurança Estrutural	7.3.1 - Estados-limites de servi90				x				S	S

PT 2	7 - Segurança Estrutural	7.4.1 - Critérios e níveis de desempenho para resistência a impactos de corpo mole				x		x	N	N
PT 2	7 - Segurança Estrutural	7.4.2 - Critérios e níveis de desempenho para resistência a impactos de corpo duro				x		x	N	N
PT 2	14 - Durabilidade e de Manutenibilidade	14.1.1 - Vida útil de projeto do Sistema estrutural				x		x	N	S
PT 2	14 - Durabilidade e de Manutenibilidade	14.2.1 - Manual de uso, operação e manutenção do sistema estrutural		x		x			S	S
PT 3	7 - Segurança Estrutural	7.2.1 - Estabilidade e resistência estrutural				x			N	S
PT 3	7 - Segurança Estrutural	7.3.1 - Limitação dos deslocamentos verticais				x			N	S
PT 3	7 - Segurança Estrutural	7.4.1 - Critérios e níveis de desempenho para resistência a Impactos de corpo duro			x		x	x	N	S
PT 3	7 - Segurança Estrutural	7.5.1 - Cargas verticais concentradas			x	x	x	x	N	S

PT 3	8 - Segurança Conta Fogo	8.2.1 - Avaliação da reação ao fogo da face inferior do sistema de piso				x	x	x	N	S
PT 3	8 - Segurança Conta Fogo	8.2.3 - Avaliação da reação ao fogo da face superior do sistema de piso	x			x	x	x	N	S
PT 3	8 - Segurança Conta Fogo	8.3.1 - Resistência ao fogo de elementos de compartimentação entre pavimentos e elementos estruturais associados			x	x	x	x	N	S
PT 3	8 - Segurança Conta Fogo	8.3.3 - Selagem corta-fogo nas prumadas elétricas e hidráulicas			x	x	x	x	N	S
PT 3	8 - Segurança Conta Fogo	8.3.5 - Selagem corta-fogo de tubulações de materiais poliméricos			x	x	x	x	N	S
PT 3	8 - Segurança Conta Fogo	8.3.7 - Registros corta-fogo nas tubulações de ventilação			x	x	x	x	N	S
PT 3	8 - Segurança Conta Fogo	8.3.9 - Prumadas enclausuradas			x	x	x	x	N	S
PT 3	8 - Segurança Conta Fogo	8.3.11 - Prumadas de ventilação permanente			x	x	x	x	N	S
PT 3	8 - Segurança Conta Fogo	8.3.13 - Prumadas de lareiras, churrasqueiras, varandas gourmet e similares			x	x	x	x	N	S

PT 3	8 - Segurança Conta Fogo	8.3.15 - Escadas, elevadores e monta-cargas			x	x	x	x	N	S
PT 3	9 - Segurança no Uso e Operação	9.1.1 - Coeficiente de atrito dinâmico	x					x	N	N
PT 3	9 - Segurança no Uso e Operação	9.2.1 - Desníveis abruptos	x		x		x	x	N	S
PT 3	9 - Segurança no Uso e Operação	9.2.2 - Frestas	x		x		x	x	N	S
PT 3	9 - Segurança no Uso e Operação	9.3.1 - Arestas contundentes	x		x		x	x	N	S
PT 3	10 - Estanqueida de	10.2.1 - Estanqueidade de sistema de pisos em contato com a umidade ascendente			x	x	x	x	N	S
PT 3	10 - Estanqueida de	10.3.1 - Estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molháveis da habitação		x					N	N
PT 3	10 - Estanqueida de	10.4.1 - Estanqueidade de sistemas de pisos de áreas molhadas			x		x	x	N	N

PT 3	12 - Desempenh o Acústico	12.3.1 - Ruído de impacto em sistema de pisos			x		x	x	N	S
PT 3	12 - Desempenh o Acústico	12.3.2 - Isolamento de ruído aéreo dos sistemas de pisos entre unidades habitacionais			x		x	x	N	S
PT 3	14 - Durabilidad e de Manutenibil idade	14.2.1 - Ausência de danos em sistema de pisos de áreas molhadas e molháveis pela presença de umidade			x		x	x	N	S
PT 3	14 - Durabilidad e de Manutenibil idade	14.3.1 - Ausência de danos em sistemas de pisos pela presença de agentes químicos	x	x				x	N	N
PT 3	14 - Durabilidad e de Manutenibil idade	14.4.1 - Desgaste por abrasão	x	x				x	N	S
PT 3	16 - Funcionalid ade e Acessibilida de	16.1.1 - Sistema de piso para área privativa e área comum	x				x		N	S
PT 3	17 - Conforto Tátil e	17.2.1 - Homogeneidade quanto à planicidade da camada de acabamento do sistema de piso			x		x	x	S	S

	Antropodinâmico									
PT 4	7 - Segurança Estrutural	7.1.1 - Estado-limite último			x	x		x	N	S
PT 4	7 - Segurança Estrutural	7.2.1 - Limitação de deslocamentos, fissuras e descolamentos			x	x		x	N	S
PT 4	7 - Segurança Estrutural	7.3.1 - Capacidade de suporte para as peças suspensas			x	x		x	N	S
PT 4	7 - Segurança Estrutural	7.4.1 - Resistência a impactos de corpo mole			x	x		x	N	S
PT 4	7 - Segurança Estrutural	7.5.1 - Ações transmitidas por portas internas ou externas	x					x	N	N
PT 4	7 - Segurança Estrutural	7.6.1 - Resistência a impactos de corpo duro				x	x	x	N	S
PT 4	7 - Segurança Estrutural	7.7.1 - Ações estáticas horizontais, estáticas verticais e de impactos incidentes em guarda-corpos e parapeitos	x		x			x	N	S

PT 4	8 - Segurança Conta Fogo	8.2.1 - Avaliação da reação ao fogo da face interna dos sistemas de vedações verticais e respectivos miolos isolantes térmicos e absorventes acústicos				x		x	N	S
PT 4	8 - Segurança Conta Fogo	8.3.1 - Avaliação da reação ao fogo da face externa das vedações verticais que compõem a fachada				x		x	N	S
PT 4	8 - Segurança Conta Fogo	8.4.1 - Resistência ao fogo de elementos estruturais e de compartimentação				x		x	N	S
PT 4	10 - Estanqueida de	10.1.1 - Estanqueidade à água de chuva, considerando-se a ação dos ventos, em sistemas de vedações verticais externas (fachadas)			x	x	x	x	N	N
PT 4	10 - Estanqueida de	10.2.1 - Estanqueidade de vedações verticais internas e externas com incidência direta de água – Áreas molhadas			x	x	x	x	N	N
PT 4	10 - Estanqueida de	10.2.2 - Estanqueidade de vedações verticais internas e externas em contato com áreas molháveis	x	x	x		x	x	N	N
PT 4	11 - Desempenh o Térmico	11.2.1 - Transmitância térmica de paredes externas	x						N	N

PT 4	11 - Desempenh o Térmico	11.2.2 - Capacidade térmica de paredes externas	x							N	N
PT 4	11 - Desempenh o Térmico	11.3.1 - Aberturas para ventilação	x							S	S
PT 4	12 - Desempenh o Acústico	12.3.1 - Diferença padronizada de nível ponderada, promovida pela vedação externa (fachada e cobertura, no caso de casas térreas e sobrados, e somente fachada, nos edifícios multipiso), verificada em ensaio de campo			x	x		x		N	S
PT 4	12 - Desempenh o Acústico	12.3.2 - Diferença padronizada de nível ponderada, promovida pela vedação entre ambientes, verificada em ensaio de campo			x	x		x		N	S
PT 4	14 - Durabilidad e de Manutenibil idade	14.1.1 - Ação de calor e choque térmico			x		x	x		N	N
PT 4	14 - Durabilidad e de Manutenibil idade	14.2.1 - Vida útil de projeto	x	x	x	x				N	S
PT 4	14 - Durabilidad e de	14.3.1 - Manual de uso, operação e manutenção dos sistemas de vedação vertical		x	x					S	S

	Manutenibilidade										
PT 5	7 - Segurança Estrutural	7.1.1 - Comportamento estático				x				N	S
PT 5	7 - Segurança Estrutural	7.1.2 - Risco de arrancamento de componentes do SC sob ação do vento				x				S	S
PT 5	7 - Segurança Estrutural	7.2.1 - Cargas concentradas				x				S	S
PT 5	7 - Segurança Estrutural	7.3.1 - Impacto de corpo mole em sistemas de coberturas-terraço acessíveis aos usuários								N	n
PT 5	7 - Segurança Estrutural	7.3.2 - Impacto de corpo duro em sistemas de cobertura acessíveis aos usuários								N	n
PT 5	7 - Segurança Estrutural	7.4.1 - Peças fixadas em forros	x	x	x	x		x		N	S
PT 5	7 - Segurança Estrutural	7.5.1 - Resistência ao impacto				x		x		N	S
PT 5	8 - Segurança Conta Fogo	8.2.1 - Avaliação da reação ao fogo da face interna do sistema de cobertura das edificações	x			x		x		N	S

PT 5	8 - Segurança Conta Fogo	8.2.2 - Avaliação da reação ao fogo da face externa do sistema de cobertura das edificações	x			x		x	N	S
PT 5	8 - Segurança Conta Fogo	8.3.1 - Resistência ao fogo do SC				x		x	N	S
PT 5	9 - Segurança no Uso e Operação	9.1.1 - Risco de deslizamento de componentes	x			x		x	N	S
PT 5	9 - Segurança no Uso e Operação	9.2.1 - Guarda-corpos em coberturas acessíveis aos usuários	x			x		x	N	S
PT 5	9 - Segurança no Uso e Operação	9.2.2 - Platibandas		x		x		x	S	S
PT 5	9 - Segurança no Uso e Operação	9.2.3 - Segurança no trabalho em sistemas de coberturas inclinadas				x		x	S	S
PT 5	9 - Segurança no Uso e Operação	9.2.4 - Possibilidade de caminhamento de pessoas sobre o sistema de cobertura		x		x		x	S	S
PT 5	9 - Segurança	9.2.5 - Aterramento de sistemas de coberturas metálicas				x			S	S

	no Uso e Operação									
PT 5	10 - Estanqueidade	10.1 - Critério de impermeabilidade			x		x	x	NA	NA
PT 5	10 - Estanqueidade	10.2 - Estanqueidade do SC			x	x	x	x	NA	NA
PT 5	10 - Estanqueidade	10.3 - Estanqueidade das aberturas de ventilação				x			NA	NA
PT 5	10 - Estanqueidade	10.4 - Critério para captação e escoamento de águas pluviais				x			S	S
PT 5	10 - Estanqueidade	10.5 - Estanqueidade para SC impermeabilizado			x	x	x	x	N	S
PT 5	11 - Desempenho Térmico	11.2.1 - Transmitância térmica				x	x	x	N	N
PT 5	12 - Desempenho Acústico	12.3.1 - Isolamento acústico da cobertura devido a sons aéreos em campo			x		x	x	N	S
PT 5	12 - Desempenho Acústico	12.4.1 - Nível de ruído de impacto nas coberturas acessíveis de uso coletivo			x		x	x	N	N
PT 4	14 - Durabilidade	14.1 - Critério para a vida útil de projeto	x	x	x	x			N	S

	Manutenibilidade										
PT 5	14 - Durabilidade e de Manutenibilidade	14.2 - Estabilidade da cor de telhas e outros componentes das coberturas	x	x					x	N	N
PT 5	14 - Durabilidade e de Manutenibilidade	14.3 - Manual de uso, operação e manutenção das coberturas		x		x				N	S
PT 5	16 - Funcionalidade e Acessibilidade	16.2.1 - Instalação, manutenção e desinstalação de equipamentos e dispositivos da cobertura		x		x				S	S
PT 6	7 - Segurança Estrutural	7.1.1 - Tubulações suspensas				x	x	x	x	N	S
PT 6	7 - Segurança Estrutural	7.1.2 - Tubulações enterradas					x			S	S
PT 6	7 - Segurança Estrutural	7.1.3 - Tubulações embutidas					x			S	S
PT 6	7 - Segurança Estrutural	7.2.1 - Sobrepressão máxima no fechamento de válvulas de descarga							x	N	N

	no Uso e Operação										
PT 6	9 - Segurança no Uso e Operação	9.2.1 - Dispositivos de segurança em aquecedores de acumulação a gás						x	S	S	
PT 6	9 - Segurança no Uso e Operação	9.2.2 - Instalação de equipamentos a gás combustível			x		x	x	N	S	
PT 6	9 - Segurança no Uso e Operação	9.3.1 - Prevenção de ferimentos			x		x	x	N	N	
PT 6	9 - Segurança no Uso e Operação	9.3.2 - Resistência mecânica de peças e aparelhos sanitários						x	N	N	
PT 6	9 - Segurança no Uso e Operação	9.4.1 - Temperatura de aquecimento						x	N	S	
PT 6	10 - Estanqueidade de	10.1.1 - Estanqueidade à água do sistema de água			x		x	x	S	S	
PT 6	10 - Estanqueidade de	10.1.2 - Estanqueidade à água de peças de utilização			x		x	x	S	S	

PT 6	10 - Estanqueida de	10.2.1 - Estanqueidade das instalações de esgoto e de águas pluviais			x		x	x	S	S
PT 6	10 - Estanqueida de	10.2.2 - Estanqueidade à água das calhas			x		x		S	S
PT 6	14 - Durabilidad e de Manutenibil idade	14.1.1 - Critério para a vida útil de projeto		x		x			N	S
PT 6	14 - Durabilidad e de Manutenibil idade	14.1.2 - Projeto e execução das instalações hidrossanitárias				x			S	S
PT 6	14 - Durabilidad e de Manutenibil idade	14.1.3 - Durabilidade dos sistemas, elementos, componentes e instalação				x		x	N	S
PT 6	14 - Durabilidad e de Manutenibil idade	14.2.1 - Inspeções em tubulações de esgoto e águas pluviais		x	x	x			S	S
PT 6	14 - Durabilidad e de	14.2.2 - Manual de uso, operação e manutenção das instalações hidrossanitárias		x		x		x	N	S

	Manutenibilidade									
PT 6	15 - Saúde, Higiene e Qualidade do Ar	15.1.1 - Independência do sistema de água				x		x	S	S
PT 6	15 - Saúde, Higiene e Qualidade do Ar	15.2.1 - Risco de contaminação biológica das tubulações						x	N	S
PT 6	15 - Saúde, Higiene e Qualidade do Ar	15.2.2 - Risco de estagnação da água						x	N	S
PT 6	15 - Saúde, Higiene e Qualidade do Ar	15.3.1 - Tubulações e componentes de água potável enterrados				x		x	S	S
PT 6	15 - Saúde, Higiene e Qualidade do Ar	15.4.1 - Separação atmosférica				x		x	S	S
PT 6	15 - Saúde, Higiene e Qualidade do Ar	15.5.1 - Estanqueidade aos gases				x			S	S
PT 6	15 - Saúde, Higiene e	15.6.1 - Teor de poluentes			x	x	x	x	S	S

	Qualidade do Ar									
PT 6	16 - Funcionalidade e Acessibilidade	16.1.1 - Dimensionamento da instalação de água fria e quente				x				S S
PT 6	16 - Funcionalidade e Acessibilidade	16.1.2 - Funcionamento de dispositivos de descarga						x		S S
PT 6	16 - Funcionalidade e Acessibilidade	16.2.1 - Dimensionamento da instalação de esgoto				x				S S
PT 6	16 - Funcionalidade e Acessibilidade	16.3.1 - Dimensionamento de calhas e condutores				x				S S
PT 6	17 - Conforto Tátil e Antropodinâmico	17.2 - Adaptação ergonômica dos equipamentos						x		N N

PT 6	18 - Adequação Ambiental	18.1.1 - Consumo de água em bacias sanitárias						x	S	S
PT 6	18 - Adequação Ambiental	18.1.2 - Fluxo de água em peças de utilização						x	S	S
PT 6	18 - Adequação Ambiental	18.2.1 - Tratamento e disposição de efluentes				x			S	S

APÊNDICE B – ENTREVISTA APLICADA AOS FUNCIONÁRIOS DA CONSTRUTORA

ENTREVISTADO A

2. **Setor:**
 - Desenvolvimento de produto
 - Clientes/Assistência Técnica
 - Obras
 - Projetos
 - Qualidade
 - Suprimentos
 - Outros – Qual:
3. **Tempo de empresa:**
 - menos de 1 ano
 - entre 1 e 3 anos
 - entre 3 e 5 anos
 - entre 5 e 7 anos
 - mais que 7 anos
4. **Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?**
 - Sim
 - Não
5. **Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?**
 - Antes do ano de 2013
 - Entre o ano de 2013 e 2015
 - Entre 2015 e 2018
 - Após 2018
6. **Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?**

Para a área de assistência técnica houve um aumento de custos no atendimento aos prazos de garantia de alguns sistemas. Em contrapartida isto aumenta a satisfação dos consumidores pois o atendimento pós-obra é maior.

Em relação a conforto tem aumento de satisfação dos clientes que acaba refletindo no pós-obra também, principalmente em relação à acústica..
7. **Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar?**

Sim, pois temos que ter entendimento das mudanças dos projetos aprovados após junho de 2013 para gestão do pós-obra.
8. **Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios?**

Cada setor tem trabalhado independente para atendimento das suas obrigações, não notei nenhuma diferença.
9. **Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?**

Projetos/Obras.
10. **Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.**

Acredito que quando pensamos em satisfação dos clientes e melhorar o conforto do nosso produto a norma agrega muito. Nos cercamos de garantias de que os sistemas atendem critérios e níveis de desempenho, fazendo com que matérias, execuções, instalações, etc.....tenham um maior controle trazendo garantias para o usuário.
11. **Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.**

Não denominaria de ponto negativo, mas aumenta custos das obras, talvez analisando como aumento de custos um ponto negativo poderia ser, mas como os ganhos são muito maiores creio que isto é irrelevante.
12. **Quais as principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?**

Não temos grandes dificuldades pois as obras cumprem o que foi projetado e aprovado, a responsabilidade da assistência técnica é atender aos prazos de garantia determinados nos manuais do proprietário/síndico.

ENTREVISTADO B**2. Setor:**

- Desenvolvimento de produto
- Clientes/Assistência Técnica
- Obras
- Projetos
- Qualidade
- Suprimentos
- Outros – Qual:

3. Tempo de empresa:

- menos de 1 ano
- entre 1 e 3 anos
- entre 3 e 5 anos
- entre 5 e 7 anos
- mais que 7 anos

4. Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Sim
- Não

5. Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Antes do ano de 2013
- Entre o ano de 2013 e 2015
- Entre 2015 e 2018
- Após 2018

6. Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?

Com a ND, principalmente os setores de projetos e produto da empresa precisaram se adaptar e trabalhar com novas premissas arquitetônicas para o atendimento dos requisitos exigidos;

7. Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar?

Sim, pois com a ND criou-se mais pontos de atenção para a conferência e qualidade da edificação, como diferentes espessuras de revestimentos, entender e pensar as vedações como sistema completo, não cada etapa individualmente;

8. Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios? Sim, pois com

a implementação dos critérios de atendimento, setores como projetos, orçamento, produto e a engenharia tiveram que conciliar as exigências da norma, com as premissas arquitetônicas e o melhor método construtivo, com o custo e prazo previstos para a edificação;

9. Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?

Projetos, orçamento e produto;

10. Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

Testes e certificações;

11. Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

Por a ND se relacionar e citar várias outras normas vigentes, há a sobreposição entre as determinações regulamentadas, o que gera interpretações variadas;

12. Quais as principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?

Escolha dos materiais, cultura dos fornecedores, interpretações de alguns itens e pontos da ND.

ENTREVISTADO C

2. **Setor:** Projetos, Núcleo de Inteligência de Produto
 - Desenvolvimento de produto
 - Clientes/Assistência Técnica
 - Obras
 - Projetos
 - Qualidade
 - Suprimentos
 - Outros – Qual:
3. **Tempo de empresa:**
 - menos de 1 ano
 - entre 1 e 3 anos
 - entre 3 e 5 anos
 - entre 5 e 7 anos
 - mais que 7 anos
4. **Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?**
 - Sim
 - Não
5. **Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?**
 - Antes do ano de 2013
 - Entre o ano de 2013 e 2015
 - Entre 2015 e 2018
 - Após 2018
6. **Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?**

Uma mudança gradual da cultura de especificação para desempenho. A exigência de laudos e comprovação do desempenho de materiais e sistemas.
7. **Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar?**

Sim, a ND definiu parâmetros básicos, um ponto de partida, que antes não tínhamos no mercado imobiliário, alterando a maneira de projetar.
8. **Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios?**

UM pouco, mas aquém do necessário.
9. **Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?**

Qualidade Técnica e Suprimentos.
10. **Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.**

A ND trouxe parâmetros básicos para discussão, o que tornou os debates menos subjetivos.
11. **Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.**

Insegurança jurídica, provocada pela falta de laudos dos fornecedores.
12. **Quais as principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?**

Dificuldade do mercado em atender a necessidade de laudos (falta de laboratórios) e dos fornecedores em entender a norma e atender a norma.

ENTREVISTADO D

2. **Setor:**
 - Desenvolvimento de produto
 - Clientes/Assistência Técnica
 - Obras
 - Projetos
 - Qualidade
 - Suprimentos
 - Outros – Qual:
3. **Tempo de empresa:**
 - menos de 1 ano
 - entre 1 e 3 anos
 - entre 3 e 5 anos
 - entre 5 e 7 anos
 - mais que 7 anos
4. **Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?**
 - Sim
 - Não
5. **Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?**
 - Antes do ano de 2013
 - Entre o ano de 2013 e 2015
 - Entre 2015 e 2018
 - Após 2018
6. **Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?**

Uma das principais mudanças adotadas pela empresa foi a regulamentação das atividades através de ensaios técnicos. Hoje, não só na etapa de execução, mas também na entrega das atividades, se tem um cuidado muito grande com cada tipo de serviço realizado em obra, para que o mesmo esteja sendo executado conforme os procedimentos prescritos na norma. Embora o volume de processos tenha aumentado (laudos e ensaios), a garantia do produto se torna um aliado do cliente, e também do fornecedor.
7. **Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar?** Com certeza. Ainda na etapa acadêmica as universidades sugerem essa mudança. A norma de desempenho surge como um procedimento muito mais usual aos olhos das construtoras, se comparada às demais normas. A forma como aborda cada um dos pontos vem sendo disseminada regularmente nos canteiros de obra.
8. **Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios?**

Uma leve diferença, principalmente entre o setor de obras e o setor de projetos. Na maioria dos casos, essa interação se dá pela falta do uso da norma de desempenho, ou por algum assunto relacionado à mesma, que não vem sendo atendido.
9. **Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?**

Acredito ser o de obras, devido à execução das atividades no dia a dia, o controle e monitoramento da qualidade de cada serviço executado, assim como a entrega do produto final, com a garantia de qualidade entregue ao cliente final. Por outro lado, acredito que o setor de projetos e o setor de orçamentos, em conjunto, tenham uma grande interação com a norma, na parte de contratações e definições de produto.
10. **Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.**

Para a empresa, um melhor alinhamento na forma de contratar, executar e gerenciar cada disciplina/atividade. Para o setor, a garantia que se tem no produto final, evitando o serviço pós obra e aumentando cada vez mais a qualidade dos fornecedores.
11. **Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.**

Um maior número de processos a serem cumpridos, muitas vezes entendidos como desnecessários.
12. **Quais as principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?**

A disseminação da norma de desempenho em todas as hierarquias. Assim como qualquer atualização de processos, a adequação à norma de desempenho é dificultada, mesmo que tenha sido proposta de forma delongada há alguns anos atrás. Talvez outra dificuldade seja a previsão de custos em relação aos laudos e ensaios que são emitidos em cada atividade necessária. A própria necessidade de cada ensaio é muito discutida atualmente.

ENTREVISTADO E**2. Setor:**

- Desenvolvimento de produto
- Clientes/Assistência Técnica
- Obras
- Projetos
- Qualidade
- Suprimentos
- Outros – Qual:

3. Tempo de empresa:

- menos de 1 ano
- entre 1 e 3 anos
- entre 3 e 5 anos
- entre 5 e 7 anos
- mais que 7 anos

4. Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Sim
- Não

5. Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Antes do ano de 2013
- Entre o ano de 2013 e 2015
- Entre 2015 e 2018
- Após 2018

6. Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?

- Adequar projetos as diretrizes da ND;
- Obrigatoriedade da obra em cumprir com estas diretrizes;
- Absorver custo provenientes destas mudanças.

7. Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar?

Sim, mas tenho um conhecimento básico da ND. Gostaria de aprofundar meus conhecimentos.

8. Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios?

Sim. Projetos atentando as diretrizes das normas e obra elaborando ensaios necessários para comprovar desempenho.

9. Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?

Projetos: Elaborando projetos seguindo as diretrizes para atender a ND.
Obra: fazendo ensaios.

10. Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

Produtos com maior funcionalidade e qualidade.

11. Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

Aumento de custos com diretrizes e ensaios da ND.

12. Quais as principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?

Projetos que não atendem aos critérios da ND.

ENTREVISTADO F

2. Setor:

- Desenvolvimento de produto
- Clientes/Assistência Técnica
- Obras
- Projetos
- Qualidade
- Suprimentos
- Outros – Qual:

3. Tempo de empresa:

- menos de 1 ano
- entre 1 e 3 anos
- entre 3 e 5 anos
- entre 5 e 7 anos
- mais que 7 anos

4. Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Sim
- Não

5. Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Antes do ano de 2013
- Entre o ano de 2013 e 2015
- Entre 2015 e 2018
- Após 2018

6. Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?

A ND teve grande impacto no desenvolvimento dos projetos, gerador de informação.

7. Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar?

Sim, a ND impactou na forma de pensar e trabalhar em toda cadeia. Em projetos, onde trabalho, principalmente. A ND deve aplicada e acompanhada durante toda linha do tempo e sobre o sistema. Hoje, pensamos somente antes das auditorias.

8. Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios?

Ainda não, mas deveria. Vejo alguns setores muito envolvidos e outros nem tanto. Não está totalmente compreendido e sistêmico a visão que devemos ter sobre ND. A empresa assume alguns riscos que não compreende.

9. Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?

Suprimentos e, principalmente, desenvolvimento de produto.

10. Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

Visão de sistema.
Antecipação nas tomadas de definições.

11. Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

Alguns pontos da ND são polêmicos e entram em conflito com normas em vigência.
Outros pontos são muito interpretativos.
Para o meu setor, projetos, o principal ponto negativo é o envolvimento/compreensão da ND pelos projetistas.
Para empresa, é o real risco assumido em algumas tomadas de decisão.

12. Quais as principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?

Real compreensão dos riscos assumidos por parte da empresa.
Possíveis conflitos entre a ND com demais normas vigentes.
Entendimento e aplicação da ND desde a conceituação da arquitetura e avaliação dos impactos no negócio.

ENTREVISTADO G**2. Setor:**

- Desenvolvimento de produto
- Clientes/Assistência Técnica
- Obras
- Projetos
- Qualidade
- Suprimentos
- Outros – Qual:

3. Tempo de empresa:

- menos de 1 ano
- entre 1 e 3 anos
- entre 3 e 5 anos
- entre 5 e 7 anos
- mais que 7 anos

4. Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Sim
- Não

5. Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Antes do ano de 2013
- Entre o ano de 2013 e 2015
- Entre 2015 e 2018
- Após 2018

6. Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?

Visão voltada para as necessidades dos usuários da edificação

7. Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar?

Sim, hoje todos os requisitos da norma devem ser atentadas quando iremos realizar serviços aos clientes

8. Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios?

Sim

9. Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?

Qualidade técnica e projetos

10. Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor. Maior qualidade e desempenho das obras, aumentando a satisfação dos nossos clientes.**11. Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor. Maior número de questionamentos por parte dos clientes sobre o desempenho dos sistemas construtivos utilizados pela Melnick Even.****12. Quais os principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?**

No setor de AST precisamos apenas nos embasar para nos respaldarmos perante os clientes quando questionados, pois não participamos ativamente da execução.

ENTREVISTADO H

2. **Setor:**
 Desenvolvimento de produto
 Clientes/Assistência Técnica
 Obras
 Projetos
 Qualidade
 Suprimentos
 Outros – Qual:
3. **Tempo de empresa:**
 menos de 1 ano
 entre 1 e 3 anos
 entre 3 e 5 anos
 entre 5 e 7 anos
 mais que 7 anos
4. **Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?**
 Sim
 Não
5. **Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?**
 Antes do ano de 2013
 Entre o ano de 2013 e 2015
 Entre 2015 e 2018
 Após 2018
6. **Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?**
 Forçou o atendimento a Normas já vigentes e que anteriormente não eram, pois não existia uma ferramenta que facilitasse e compilasse tantas informações. A existência da norma facilita o apontamento por órgãos, clientes, advogados e juristas de uma fonte para garantia em processos.
7. **Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar?**
 Sim, hoje existe a preocupação em sempre entender em tudo que se faz se estamos ou não atendendo a norma. Obrigatoriamente é necessário exigir de fornecedores de projetos por projetar segundo as normas. Nossos produtos sofreram alterações de padrões em função da norma.
8. **Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios?**
 Sim. Existe hoje a preocupação de alertar o setor de suprimentos sobre a necessidade de que produtos comprados ou até mesmo serviços estejam de acordo com exigência das normas. Na interação com setor de Produto isso é evidenciado, pois obrigatoriamente precisamos alertá-los sobre necessidades de alterações em função de norma.
9. **Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?**
 Produto, Suprimentos, CRM
10. **Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.**
 Força atualização da empresa e funcionários, respeito a legislação, melhora o produto entregue.
11. **Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.**
 Para a empresa:
 - Gera uma demanda de produção e disseminação de conhecimento.
 - Exige maior envolvimento das pessoas para seu atendimento.
 - Exige aumento de burocracia para garantia de seu atendimento.
 - Aumenta risco de reclamações e processos contra a empresa.
 Para o setor de projetos:
 - Aumenta conflito entre algumas áreas e necessidade de um acompanhamento mais próximo entre elas gerando maior trabalho no dia-a-dia.
 - Gera insegurança sobre o seu total atendimento e conflito quando se opta tomar o risco de não atende-la.
 - Gera necessidade de maior envolvimento para atualização da equipe sobre as exigências.
 - Gera trabalho de revisão de documentos para garantia de seu atendimento.
12. **Quais as principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?**
 - Conseguir atender a norma em sua plenitude
 - Ter conhecimento sobre os diversos itens de todas normas a qual a de desempenho se refere.

ENTREVISTADO I

- 2. Setor:**
- Desenvolvimento de produto
 - Clientes/Assistência Técnica
 - Obras
 - Projetos
 - Qualidade
 - Suprimentos
 - Outros – Qual:
- 3. Tempo de empresa:**
- menos de 1 ano
 - entre 1 e 3 anos
 - entre 3 e 5 anos
 - entre 5 e 7 anos
 - mais que 7 anos
- 4. Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?**
- Sim
 - Não
- 5. Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?**
- Antes do ano de 2013
 - Entre o ano de 2013 e 2015
 - Entre 2015 e 2018
 - Após 2018
- 6. Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?**
- Promover a venda do desempenho da edificação ao invés de apenas o m2;
 - Revisão de regimentos legais e normativos;
 - Fornecedores com maior qualificação técnica;
 - Indução de melhorias em sistemas e subsistemas.
- 7. Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar?**
- Sim. A norma de desempenho pede ensaios de normas, muitas vezes, anteriores à 2013 que é o ano de sua publicação, mas mesmo assim muitos fornecedores não forneciam relatórios de ensaios de seus sistemas e, em alguns casos, desconheciam estes ensaios. Hoje um novo fornecedor já é questionado a respeito dos seus ensaios. A norma trouxe uma visão mais cautelosa dos materiais e serviços.
- 8. Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios?**
- Sim:
- Suprimentos – Interação com almoxarifados para entendimento dos ensaios e certificados requeridos para os materiais.
 - Engenharia – Interação entre as obras para utilização de ensaios para o mesmo sistema.
- 9. Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?**
- Suprimentos – Interação a respeito de certificação de materiais e fornecedores. Quais ensaios solicitar, tipos de certificados, entendimento dos ensaios, ajustes em escopos de contratações, etc.
 - Projetos – Desenvolvimento do Perfil de Desempenho da Edificação – PDE, elaboração das Notas de Desempenho (folha 0), meios de atendimento aos requisitos.
 - Engenharia – Ensaios requeridos, tipos de controle, aplicabilidade, amostragem, etc.
 - AST – Documentos de ensaios que a obra deverá entregar na passagem para AST.
- 10. Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.**
- Conhecimento de novos fornecedores.
 - Um maior conhecimento dos materiais utilizados e ensaios requeridos para potencial desempenho do material e desempenho comprovado do serviço.
 - Concorrência mais leal dos fornecedores, com comprovado desempenho de materiais/serviços.
 - Estímulo à inovação e investimento em laboratórios/pesquisas.
- 11. Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.**
- A norma é bastante extensa e confusa, sua linguagem não é tão simples e são muitos ensaios solicitados e a forma de controle, em função da quantidade de obras que temos, é bastante complicada.
- 12. Quais as principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?**
- Falta de informações dos materiais e componentes construtivos. Ex.: Pedras naturais, materiais de impermeabilização;
 - Falta de laboratórios para realização dos ensaios. Ex.: Esquadrias;
 - Aumento de custo de projetos, materiais e/ou serviços;
 - Falta de conhecimento de projetistas e fornecedores sobre a norma;
 - Falta de qualificação e interesse em se qualificar dos fornecedores.

ENTREVISTADO J

2. Setor:
3. () Desenvolvimento de produto
() Clientes/Assistência Técnica
() Obras
() Projetos
() Qualidade
(X) Suprimentos
() Outros – Qual:
4. Tempo de empresa:
() menos de 1 ano
() entre 1 e 3 anos
() entre 3 e 5 anos
() entre 5 e 7 anos
(X) mais que 7 anos
5. Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?
(X) Sim
() Não
6. Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?
() Antes do ano de 2013
(X) Entre o ano de 2013 e 2015
() Entre 2015 e 2018
() Após 2018
7. **Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?**
Na minha percepção a principal mudança além da consciência em fazer certo é a certeza de todos os envolvidos serão cobrados, principalmente os fornecedores de materiais e subsistemas construtivos que já tinham a obrigação de atender as normas técnicas agora também devem se preocupar em evidenciar como seus produtos cooperam com o atendimento aos critérios de desempenho. Não basta mais afirmar que têm qualidade. Para continuar vendendo, será preciso uma formalização. E cabe a nós cobrar.
8. **Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar?**
Com certeza impactou, afinal vai ficar bem mais difícil dar aquele “jeitinho” e com isso nos obrigando sempre a sermos mais efetivos.
9. **Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios?**
Sim, sem dúvida houve um movimento positivo e uma preocupação na busca do atendimento a ND que proporcionou um alinhamento e uma união entre os setores, focamos em um mesmo objetivo.
10. **Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?** Projetos pela questão da especificação correta e necessidade de contemplar mais informações, suprimentos pela questão da contratação adequada de fornecedores que atendam a ND e obras na fiscalização da execução.
11. **Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.**
Um dos pontos positivos é que o próprio usuário quem toma conta da operação do produto ele também terá suas responsabilidades definidas a partir dos critérios da norma. Nesse ponto, a questão é de educação continuada: informar aos condomínios que é essencial e inadiável atender aos prazos para manutenções periódicas indicadas nos manuais. Isso vai aliviar um pouco a carga das Construtoras. Outro aspecto positivo, é que a ND também impulsionou positivamente a industrialização da construção ao não especificar quais produtos ou insumos devem ser utilizados, mas sim os requisitos mínimos necessários para atender aos seus critérios de desempenho. O que a ND faz, assim, é abrir um leque de oportunidades para o desenvolvimento de novos produtos e novas tecnologias construtivas.
12. **Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.**
Um dos pontos negativos é que todas essas cobranças (laudos, testes, ensaios) vão aumentar o preço dos serviços e dos produtos. Outro aspecto negativo é que a ND vai afetar diretamente as empresas que atuam de forma artesanal, muitas vezes empresas que tem um bom produto/serviço e vão acabar sumindo do mercado se não se adaptarem as regras.
13. **Quais as principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?**
 - Conseguir adaptar nos orçamentos de obras futuras o custo do serviço/materiais a realidade de adaptação a norma que os fornecedores terão que atender;
 - A cobrança da comprovação ao atendimento da ND através de laudos, teste e ensaios, necessita se ter locais adequados para fazer estas comprovações sendo assim, com esse aumento na demanda, observa-se que ainda não existe um equilíbrio entre a quantidade de laboratórios e as demandas regionais
 - Em relação a tomada de investimentos por parte das empresas menores acredito que vão aumentar as exigências por agentes financeiros ou mesmo por organismos de certificação para liberar os recursos causando com isso uma possível baixa no setor, impactando no crescimento.

ENTREVISTADO K

2. Setor:

- Desenvolvimento de produto
- Clientes/Assistência Técnica
- Obras
- Projetos
- Qualidade
- Suprimentos
- Outros – Qual:

3. Tempo de empresa:

- menos de 1 ano
- entre 1 e 3 anos
- entre 3 e 5 anos
- entre 5 e 7 anos
- mais que 7 anos

4. Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Sim
- Não

5. Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Antes do ano de 2013
- Entre o ano de 2013 e 2015
- Entre 2015 e 2018
- Após 2018

6. Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?

- Empresa passou a exigir dos projetistas e fabricantes os ensaios e laudos que assegurem o atendimento à Norma
- Revisão dos materiais de entrega do empreendimento aos clientes e síndicos. Evidências de atendimento à Norma mediante ensaios e testes.

7. Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar?

Sim. Após implantação da Norma de Desempenho, aumentou a minha preocupação em evidenciar que os sistemas e produtos do empreendimento atendem os requisitos da Norma.

8. Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios?

Percebo o tema presente dentro da empresa, porem ainda com pouca interação entre os setores.

9. Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?

Projetos, qualidade técnica e gestão da qualidade e obras.

10. Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

- Qualificação de cadeia de fornecedores;
- Melhor compreensão do produto que estamos entregando aos clientes;
- Conhecimento técnico dos colaboradores da empresa

11. Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

Não vejo nenhum ponto negativo. A ND só favorece empresas que trabalham com excelência.

12. Quais as principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?

Falta de qualificação técnica de fabricantes e fornecedores.

ENTREVISTADO L

2. Setor:

- Desenvolvimento de produto
- Clientes/Assistência Técnica
- Obras
- Projetos**
- Qualidade
- Suprimentos
- Outros – Qual:

3. Tempo de empresa:

- menos de 1 ano
- entre 1 e 3 anos
- entre 3 e 5 anos**
- entre 5 e 7 anos
- mais que 7 anos

4. Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Sim
- Não

5. Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Antes do ano de 2013
- Entre o ano de 2013 e 2015
- Entre 2015 e 2018**
- Após 2018

6. **Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?** Principalmente, preocupação com materiais empregados nos nossos empreendimentos e ensaios de sistemas utilizados. Agora em no setor de Projetos, vivencio a preocupação em adequar nossos padrões às exigências da ND.

7. Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar?

Certamente. Alto padrão refere-se à qualidade estética e de funcionalidade, sendo está última diretamente relacionada às exigências da ND.

8. Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios?

Percebo que, atualmente, os setores estão sentindo o impacto dessas mudanças nas suas rotinas, mais ainda falta alinhamento interno de como iremos atender às mudanças de forma conjunta, como uma engenharia única. O fluxo dessas informações como, por exemplo, a escolha do material na concepção do Produto até a sua compra por Suprimentos, ainda precisa ser melhor trabalhada.

9. Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?

Principalmente: Produto (associado à IP), Suprimentos e Obra.

10. Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

a) Conformidade e qualidade do produto entregue ao nosso cliente; b) integração dos setores da engenharia (ainda em processo de amadurecimento) para definição, compra e execução de produtos/sistemas que atendem à ND, padrões de acabamento e produtos.

11. Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

a) aumento de custo (materiais, sistemas mais robustos, necessidade de mais ensaios); b) limitação em opções de produto; c) impossibilidade de importação de materiais que podem não atender às NBR's.

12. Quais as principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?

Primeiramente, compreender as mudanças que precisamos nos adequar e, a partir disso, projetar sistemas que atendam às exigências da ND sem elevar o custo de obra.

ENTREVISTADO M**2. Setor:**

- Desenvolvimento de produto
- Clientes/Assistência Técnica
- Obras
- Projetos
- Qualidade
- Suprimentos
- Outros – Qual:

3. Tempo de empresa:

- menos de 1 ano
- entre 1 e 3 anos
- entre 3 e 5 anos
- entre 5 e 7 anos
- mais que 7 anos

4. Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Sim
- Não

5. Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Antes do ano de 2013
- Entre o ano de 2013 e 2015
- Entre 2015 e 2018
- Após 2018

6. Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?

A principal mudança na minha percepção foi a mudança de cultura da empresa em vários sentidos, pois o cuidado com as exigências da norma é fundamental desde a concepção do produto.

7. Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar? Impactou, principalmente na especificação dos materiais que serão utilizados nos empreendimentos.**8. Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios?**

Não, não verifiquei essa diferença na interação entre setor

9. Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?

Setor de projetos e inteligência de produto

10. Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor. Para mim um dos principais pontos que eu vejo como positivo e que lidamos em todos os empreendimentos é o uso de materiais conforme a norma, isso auxilia na entrega de acabamentos de qualidade para nossos produtos.**11. Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.**

A norma simplificou alguns itens polêmicos, como o coeficiente de atrito dos pisos.

12. Quais as principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?

As principais dificuldades que vejo são em itens impactantes em um empreendimento, a exemplo temos a altura do pé direito do forro das cozinhas, por norma o mesmo deve estar a 2,50m porém não conseguimos atingir essa altura em alguns empreendimento por diversos fatores como ter que abrir mão de um pavimento na concepção do projeto para que o mesmo possa atender a esta exigência.

ENTREVISTADO N

2. Setor:

- Desenvolvimento de produto
- Clientes/Assistência Técnica
- Obras
- Projetos
- Qualidade
- Suprimentos
- Outros – Qual:

3. Tempo de empresa:

- menos de 1 ano
- entre 1 e 3 anos
- entre 3 e 5 anos
- entre 5 e 7 anos
- mais que 7 anos

4. Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Sim
- Não

5. Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Antes do ano de 2013
- Entre o ano de 2013 e 2015
- Entre 2015 e 2018
- Após 2018

6. Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?

A empresa tem a cultura de projetar e executar prédios de alto padrão. A norma veio para estabelecer critérios e limites admissíveis para as diversas disciplinas aplicáveis na construção civil, e nesse sentido a empresa preocupou-se em atender ou superar os limites da norma, envolvendo diretamente os setores que tem interação direta com estudo e elaboração de projeto junto com fornecedores a fim de todos atenderem o estabelecido pela ND.

7. Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar?

A publicação e exigência da norma foi em momento de aprendizado da graduação, onde passamos a aplicar conceitos estabelecidos da norma. Então de um modo geral trouxe peso no modo de pensar. Já no âmbito do trabalho, comecei a trabalhar na área há 06 meses e nesse tempo percebi o cuidado no atendimento à norma.

8. Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios?

Sim, a norma engloba diversas áreas que interagem com a construção civil, então consequentemente ocorre o engajamento de todos os setores para o atendimento.

9. Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?

Creio que os setores que mais interagem conosco nesse sentido seja o de orçamento, suprimentos e obra.

10. Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

Sempre pensamos nos nossos projetos de forma a superar expectativas e exigências mínimas e com a publicação da norma, foi estabelecido critérios mínimos à serem atendidos, usados como referência.

11. Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

Durante o tempo que estive na empresa não tive a percepção de nenhum ponto negativo.

12. Quais as principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?

Creio que foi a integração de diversos fornecedores e escritórios no intuito de padronizar e atender e/ou superar à norma.

ENTREVISTADO O**2. Setor:**

- Desenvolvimento de produto
- Clientes/Assistência Técnica
- Obras
- Projetos
- Qualidade
- Suprimentos
- Outros – Qual:

3. Tempo de empresa:

- menos de 1 ano
- entre 1 e 3 anos
- entre 3 e 5 anos
- entre 5 e 7 anos
- mais que 7 anos

4. Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Sim
- Não

5. Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Antes do ano de 2013
- Entre o ano de 2013 e 2015
- Entre 2015 e 2018
- Após 2018

6. Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?

No setor da qualidade o impacto foi grande, uma vez que atuamos com todos os departamentos, então tivemos que auxiliar na atualização de diversos processos.

7. Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar?

Sim, pois são necessárias análises desde os projetos para garantir as especificações corretas para o atendimento da norma, e posteriores controles em compras e nos recebimentos dos materiais e serviços.

8. Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios?

Sim, foram feitos treinamentos específicos com as equipes.

9. Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?

Projetos, Personal System, Suprimentos, Obras e Assistência Técnica.

10. Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

Melhoras dos controles do produto que produzimos e com isso um produto melhor.

11. Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

Grande volume de dados gerados com estes controles, e eventualmente descentralizados.

12. Quais as principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?

Conseguir prover entendimento/envolvimento de todas equipes impactadas com a implementação da norma.

ENTREVISTADO P**2. Setor:**

- Desenvolvimento de produto
- Clientes/Assistência Técnica
- Obras
- Projetos
- Qualidade
- Suprimentos
- Outros – Qual:

3. Tempo de empresa:

- menos de 1 ano
- entre 1 e 3 anos
- entre 3 e 5 anos
- entre 5 e 7 anos
- mais que 7 anos

4. Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Sim
- Não

5. Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Antes do ano de 2013
- Entre o ano de 2013 e 2015
- Entre 2015 e 2018
- Após 2018

6. Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?

Principal mudança estratégica foi um foco maior não apenas na qualidade do produto mas também na funcionalidade, desempenho, durabilidade e percepção do usuário.

7. Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar?

Sim.

8. Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios?

Certamente, principalmente projetos e suprimentos.

9. Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?

Suprimentos e projetos

10. Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

A ND acelerou a curva de amadurecimento técnico da engenharia. Quanto da área de clientes acredito que os mesmos sentirão reflexos na melhora do produto entregue nas próximas décadas já que nosso ciclo é longo e os entendimentos são construídos ao longo do tempo e depois implementados.

11. Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

Como todo texto a interpretação pode não ter a melhor utilização pelos diferentes interesses que existem na relação entre condomínios/construtora e clientes desde o meio extrajudicial até o litígio.

12. Quais as principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?

Acredito que ainda o entendimento completo da ND bem como a implantação das necessidades de mudanças criadas com a ND.

ENTREVISTADO Q**2. Setor:**

- Desenvolvimento de produto
- Clientes/Assistência Técnica
- Obras
- Projetos
- Qualidade
- Suprimentos
- Outros – Qual: Qualidade Técnica

3. Tempo de empresa:

- menos de 1 ano
- entre 1 e 3 anos
- entre 3 e 5 anos
- entre 5 e 7 anos
- mais que 7 anos

4. Você tem conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Sim
- Não

5. Em que momento você teve conhecimento sobre a Norma de Desempenho?

- Antes do ano de 2013
- Entre o ano de 2013 e 2015
- Entre 2015 e 2018
- Após 2018

6. Na sua percepção, quais as principais mudanças que a ND trouxe para a empresa e setor?

A Norma força uma maior qualificação dos projetistas para atendimento da mesma. Obriga a qualificação de fornecedores de materiais e sistemas construtivos e faz com a execução tenha conhecimento não só dos elementos que compõem a obra mas, de como o sistema desempenhará no uso e ao longo do tempo, durante a vida útil da edificação.

7. Na sua percepção, a ND impactou a sua forma de pensar e trabalhar?

Ela contribuiu para busca de uma maior qualificação técnica. Fazer mais engenharia.

8. Notou diferença de interação entre os setores a fim de atender aos critérios?

Sem dúvida, ela obriga, para a busca de seu atendimento, interações com projetistas, suprimentos, fornecedores, consultores, executores, laboratórios, etc muito maiores.

9. Quais setores tem maior interação com a sua atividade para o atendimento da ND?

Projeto/Consultores/Fornecedores/ Obras/ Assistência Técnica

10. Cite pontos positivos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

Qualifica a construção em benefício do consumidor
Qualificação da cadeia produtiva que busca seu atendimento
Valorização da Engenharia

11. Cite pontos negativos que ND trouxe para a empresa e para o seu setor.

Falta de disponibilidade de produtos com certificações e ensaios
Falta de Laboratórios para comprovação e realização de Ensaios, muitas vezes a estrutura física dos laboratórios não comportam elementos usados nas obras (ex: esquadrias de porte não possuem câmaras para ensaiar de grande porte)
Critérios exagerados para atingimento
A criação, em paralelo, de uma indústria da Perícia, com profissionais não habilitados levantando, sem conhecimento, problemas, obrigando a mobilização de tempo e custo para desqualificação do apontamento.

12. Quais as principais dificuldades e desafios encontrados no seu setor/atividade para o atendimento da ND?

Desconhecimento técnico por parte de participantes do processo dificultando a implantação.
Custos de ensaios e desqualificação de fornecedores.
Setores que achavam que a Norma não vingaria (como tantas outras) e não se preparam.

NBR 15.575 / 2013																		
REQUISITOS DOS USUÁRIOS NBR 15.575	PARTE 1 REQUISITOS GERAIS			PARTE 2 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS ESTRUTURAIS			PARTE 3 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE PISO			PARTE 4 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS			PARTE 5 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE COBERTURA			PARTE 6 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS		
	Critérios	D. A.	Atendimento	Critérios	D. A.	Atendimento	Critérios	D. A.	Atendimento	Critérios	D. A.	Atendimento	Critérios	D. A.	Atendimento	Critérios	D. A.	Atendimento
7.3.2 - Segurança no Uso e na Operação	9.2.1 9.3.1	A. N.A	Folha 0	9.2.1 9.3.1	M	Atender 15.575-1	9.2.1 9.3.1	M	Atender 15.575-1	9.2.1	M	Diretrizes de projetos, caderno de detalhes padrão e check-lists de projetos	9.2.1	M	9.1.1 9.1.2 9.1.3	A. N.A	Projeto e memorial de instalações elétricas	
Síglas Utilizadas: D. A. = DESEMPENHO ATINGIDO; (M) Mínimo (0) Intermediário (5) Superior / N. A. = Não Aplicável / A. N. A. = Atendimento das normas aplicáveis / P. C. T. = Plano de Controle Tecnológico																		
HABITABILIDADE																		
Item 10 - Estanqueidade	7.3.2 - Estanqueidade	10.2.1 10.3.1	A. N.A	10.2.1 10.3 10.4.1	M	Atender 15.575-1	10.2.1 10.3 10.4.1	M	10.2.2	10.2.2	M	Caderno de Detalhes de impermeabilização	10.1 10.2 10.3	M	10.1 10.2 10.3	Não se aplica a empreendimentos Melnick Ever, por não ser padrão unidade de privativa sob telhado	Item específico para desempenho dos materiais, a ser atendido pelo P. C. T.	
Item 11 - Desempenho Térmico	7.3.2 - Desempenho Térmico	11.3.1 11.4.1	M	11.2.1 11.3.1	M	Atender 15.575-1	11.2.1 11.3.1	M	11.2.1 11.3.1	11.2.1 11.3.1	M	Área de projetos recebe os cálculos de desenvolvimento de produto e mantém o projeto executivo com essas características	11.2	M	11.2	Área de projetos recebe os cálculos de desenvolvimento de produto e mantém o projeto executivo com essas características	N. A.	
Item 12 - Desempenho Acústico	7.3.2 - Desempenho Acústico	12.2.1 12.3.1 12.4.1	M	12.2.1 12.3.1 12.4.1	M	Atender 15.575-1	12.2.1 12.3.1 12.4.1	M	12.2.1 12.3.1 12.3.2	12.2.1 12.3.1 12.3.2	M	Diretrizes de projeto/relatório de consultoria especializada	12.2.1 12.3.2 12.4.1	M	12.2.1 12.3.2 12.4.1	Esta Norma estabelece um método de medição dos ruídos gerados por equipamentos prediais. Também apresenta valores de níveis de desempenho de caráter não obrigatório.		

NBR 15.575 / 2013													
REQUISITOS DOS USUÁRIOS NBR 15.575	PBOQ-H SIAC 2017	PARTE 1 REQUISITOS GERAIS		PARTE 2 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS ESTRUTURAIS		PARTE 3 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE PISO		PARTE 4 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS		PARTE 5 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE COBERTURA		PARTE 6 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	
		Critérios	D. A.	Atendimento	Critérios	D. A.	Atendimento	Critérios	D. A.	Atendimento	Critérios	D. A.	Atendimento
<p>Síglas Utilizadas: D. A. = DESEMPENHO ATINGIDO; (M) Mínimo; (I) Intermediário; (S) Superior; / N. A. = Não Aplicável / A. N. A. = Atendimento das normas aplicáveis / P. C. T. = Plano de Controle Tecnológico</p>													
Item 13 - Desempenho Luminico	7.3.2 - Desempenho Luminico	13.2.1	M	Área de projetos recebe os cálculos de desenvolvimento de produto e mantém o projeto executivo com essas características	Atender 15.575-1		Atender 15.575-1		Atender 15.575-1				N. A.
		13.3.1	M	Relatório com sugestão de luminárias para unidade privativa que constará do Manual do Proprietário	Atender 15.575-1		Atender 15.575-1		Atender 15.575-1		15.1.1 15.2.1 15.3.1 15.4.1 15.5.1 15.6.1	Folha 0, projeto e memorial de hidráulica	A. N. A
Item 15 - Saúde, Higiene e Qualidade do Ar	7.3.2 - Saúde, Higiene e Qualidade do Ar			Item específico do produto pronto, a ser atendido pelo fabricante do empreendimento nos órgãos responsáveis com a emissão do Habite-se.	Atender 15.575-1		Atender 15.575-1		Atender 15.575-1				Não aplicável para nossos empreendimentos, pois o escapamento do gerador fica voltado para área externa

REQUISITOS DOS USUÁRIOS NBR 15.575		PARTE 1 REQUISITOS GERAIS		PARTE 2 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS ESTRUTURAIS		PARTE 3 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE PISO		PARTE 4 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS		PARTE 5 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE COBERTURA		PARTE 6 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS				
		Critérios	D. A.	Atendimento	Critérios	D. A.	Atendimento	Critérios	D. A.	Atendimento	Critérios	D. A.	Atendimento			
Item 16 - Funcionalidade e Acessibilidade	7.3.2 - Funcionalidade e Acessibilidade	16.1.1	A. N. A	Projeto de arquitetura, checklist de arquitetura	Atender 15.575-1	16.1.2	M	Por se tratar de unidade privativa o item não se aplica, conforme legislação	N. A.	16.2.1	M	Projeto de ancoragem e projeto de telhado metálico	16.1.1 16.2.1 16.3.1	A. N. A	Folha 0, projeto e memorial de hidráulica.	
		16.2.1	A. N. A	Área de projetos recebe os layouts de desenvolvimento de produto e mantém o projeto executivo com essas características		16.3.1	M	Folha 0, projeto de arquitetura, checklist de arquitetura								
		16.3.1	A. N. A	Folha 0, projeto de arquitetura, checklist de arquitetura												
Item 17 (16) - Conforto tátil e antropodinâmico	7.3.2 - Conforto tátil e antropodinâmico	17.2.1	A. N. A	Folha 0 e caderno de detalhes. Cláusula de contrato para atendimento o à NBR15575. Atendimento o à FEN o à Eletrônica.	Atender 15.575-1			Item específico para desempenho do produto pronto, a ser atendido pelas inspeções de campo.	Atender 15.575-1						Item específico para desempenho dos materiais, a ser atendido pelo P. C. T.	
		17.3.1	A. N. A	Folha 0 e caderno de detalhes. Cláusula de contrato para atendimento o à NBR15575. Atendimento o à FEN o à Eletrônica.												
SUSTENTABILIDADE																
Item 14 - Durabilidade e Manutenibilidade	7.3.2 - Durabilidade e Manutenibilidade	14.2.1	M	Cláusula de contrato, folhas 0 e Manual do Proprietário	14.1.1	M	Folha 0, cláusula de contrato, procedimentos de execução e Manual do Proprietário	14.3.1 14.4.1	M	Folha 0, atendimento o NBR15575 em cláusula de contrato. Orientações procedimentos de execução e manual do proprietário	14.2	M	Folha 0, atendimento o NBR15575 em cláusula de contrato. Orientações procedimentos de execução e manual do proprietário	14.1.2	A. N. A	Folha 0 e folha de fixações hidráulica
		14.2.3	M	Cláusula de contrato, folhas 0 e Manual do Proprietário												
		14.3.2	M	Projeto de ancoragem										14.1.3	A. N. A	Cláusula de contrato
														14.2.1	A. N. A	projeto e folha de fixações hidráulica

Siglas Utilizadas: D. A. = DESEMPENHO ATINGIDO; (M) Mínimo; (I) Intermediário (S) Superior; N. A. = Não Aplicável / A. N. A. = Atendimento das normas aplicáveis / P. C. T. = Plano de Controle Tecnológico

NBR 15.575 / 2013																			
REQUISITOS DOS USUÁRIOS NBR 15.575	PBQP-H SIAC 2017	PARTE 1 REQUISITOS GERAIS			PARTE 2 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS ESTRUTURAIS			PARTE 3 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE PISO			PARTE 4 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS			PARTE 5 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS DE COBERTURA			PARTE 6 REQUISITOS PARA OS SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS		
		Crítérios	D. A.	Atendimento	Crítérios	D. A.	Atendimento	Crítérios	D. A.	Atendimento	Crítérios	D. A.	Atendimento	Crítérios	D. A.	Atendimento	Crítérios	D. A.	Atendimento
Item 18 (17)- Adequação ambiental	7.3.2 - Adequação Ambiental	18.2	A. N. A	Folha 0 e projeto de fundação	Atender 15.575-1		Atender 15.575-1		Atender 15.575-1		Atender 15.575-1		Atender 15.575-1		18.2.1	A. N. A	Conforme concessionárias e legislação vigente		
		18.4.1	A. N. A	Conforme concessionárias e legislação vigente															

Legenda Utilizadas: D. A. = DESEMPENHO ATINGIDO; (M) Mínimo; (I) Intermediário; (S) Superior / N. A. = Não Aplicável / A. N. A. = Atendimento das normas aplicáveis / P. T. = Plano de Controle Tecnológico

ANEXO B – PLANO DE CONTROLE TECNOLÓGICO – PCT

<i>Material</i>	<i>Especificação</i>	<i>Cert. Compulsória</i>	<i>Qualificação</i>	<i>Certificação</i>	<i>Inspeções</i>
<i>Material Elétrico</i>	<i>Acabamentos Elétricos</i>	<i>Selo INMETRO</i>			<i>ITAL 021</i>
	<i>Disjuntores (BT)</i>	<i>Selo INMETRO</i>			<i>ITAL 032</i>
	<i>Caixas e Eletrodutos</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 033</i>
	<i>Fios e Cabos</i>	<i>Selo INMETRO</i>			<i>ITAL 034</i>
<i>Aditivos</i>					<i>ITAL 013</i>
<i>Argamassa</i>	<i>Colante (ACI, ACII e ACIII)</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 027</i>
	<i>Industrializada</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 027</i>
	<i>Estabilizada (BETONEIRA)</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 031</i>
	<i>Estabilizada (SILOS)</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 050</i>
<i>Agregados (Fins estruturais)</i>	<i>Areia/Brita</i>				<i>ITAL 010</i>
	<i>Rachão</i>				<i>ITAL 010</i>
<i>Cerâmicas</i>	<i>Placas</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 014</i>
	<i>Porcelanato</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 014</i>
	<i>Pastilhas</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 014</i>
<i>Aço</i>	<i>Barras/Fios</i>	<i>Selo INMETRO</i>	<i>PSQ</i>		<i>ITAL 06</i>
	<i>Telas</i>				<i>ITAL 06</i>
<i>Blocos de vedação</i>	<i>Concreto</i>	<i>Selo INMETRO</i>	<i>PSQ</i>		<i>ITAL 05</i>
	<i>Cerâmico</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 05</i>
<i>Blocos Estruturais</i>	<i>Concreto</i>	<i>Selo INMETRO</i>	<i>PSQ</i>		<i>ITAL 24</i>
	<i>Cerâmico</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 25</i>
<i>Cal Hidratada</i>	<i>I/II/III</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 012</i>
<i>Esquadrias</i>	<i>Alumínio</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 016</i>
	<i>Aço</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 016</i>
	<i>PVC</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 016</i>
<i>Louças Sanitárias</i>	<i>Bacia/Tanque</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 011</i>
	<i>Caixa descarga</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 011</i>

<i>Material</i>	<i>Especificação</i>	<i>Cert. Compulsória</i>	<i>Qualificação</i>	<i>Certificação</i>	<i>Inspeções</i>
<i>Madeiras</i>	<i>Compensada</i>				<i>ITAL 023</i>
	<i>Maciça</i>				<i>ITAL 029</i>
<i>Material Hidráulico</i>	<i>PVC</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 030</i>
	<i>PEAD</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 030</i>
	<i>PEX</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 030</i>
	<i>PE</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 030</i>
	<i>PPR</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 030</i>
<i>Metais Sanitários</i>	<i>Torneiras</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 028</i>
	<i>Ligações Flexíveis</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 028</i>
	<i>Válvulas escoamento</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 028</i>
	<i>Registros</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 049</i>
	<i>Misturadores</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 049</i>
<i>Portas</i>	<i>Madeira</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 018</i>
	<i>Corta Fogo</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 051</i>
<i>Tintas e Texturas</i>	<i>Látex (econ. e premium)</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 017</i>
	<i>Acrílica</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 017</i>
	<i>PVA</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 017</i>
	<i>Esmalte</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 017</i>
	<i>Verniz</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 017</i>
<i>Chapas de Gesso</i>	<i>Dry wall (5)</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 015</i>
	<i>Placa Gesso Convencional</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 039</i>
<i>Pedras Naturais</i>	<i>Fachada</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 20</i>
	<i>Pisos</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 20</i>
	<i>Tampas</i>				<i>ITAL 20</i>
<i>Banheiras</i>				<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 26</i>
<i>Vidros</i>	<i>Segurança</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 25</i>
	<i>Laminado</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 25</i>
	<i>Temperado</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 25</i>
<i>Cimento Portland</i>	<i>CPI / CPII / CPIII / CPIV / CPV- ARI</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 007</i>
<i>Concreto Usinado</i>				<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 009</i>
<i>Peças Pré-moldadas</i>	<i>Concreto</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 35</i>
	<i>Laminado</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 036</i>

Material	Especificação	Cert. Compulsória	Qualificação	Certificação	Inspeções
<i>Pisos</i>	<i>Tátil (concreto/PVC)</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 037</i>
	<i>Elevado</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 038</i>
	-				
<i>Selantes</i>					<i>ITAL 040</i>
	-				
<i>Stell Frame</i>	<i>Chapa OSB</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 041</i>
	<i>Perfil aço</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 041</i>
	-				
<i>Impermeabilização (rígida e flexível)</i>	<i>Mantas</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 042</i>
	<i>Argamassas</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 042</i>
	<i>Asfaltos</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 042</i>
	<i>Emulsões</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 042</i>
	-				
<i>Materiais Metálicos</i>	<i>Ferro Fundido</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 043</i>
	-				
<i>Ladrilho Hidráulico</i>				<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 044</i>
	-				
<i>Telhas</i>	<i>Concreto</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 045</i>
	<i>Cerâmica</i>	<i>Selo INMETRO</i>	<i>PSQ</i>		<i>ITAL 045</i>
	-				
<i>Revestimentos Têxteis</i>	<i>Piso - Carpete</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 046</i>
	-				
<i>Isolante Térmico</i>	<i>Lã de Vidro</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 047</i>
	<i>Lã Cerâmica</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 047</i>
	<i>Lã de Rocha</i>		<i>PSQ</i>		<i>ITAL 047</i>
	-				
<i>Haste de Aterramento</i>				<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 048</i>
	-				
<i>Brinquedos</i>	<i>Playgrounds (3)</i>			<i>Laudo/declaração</i>	<i>ITAL 052</i>
	<i>Fabricados</i>	<i>Selo INMETRO</i>			<i>ITAL 053</i>
	-				