

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
Programa de Pós-graduação em Ambiente Construído – PROAC

**Diretrizes para controle de informação documentada gerada pela implantação da
NBR 15575 – Edificações Habitacionais – Desempenho em empresas construtoras**

Autora: Simone Lazzarini

Orientadora: Prof. Dra. Maria Aparecida Steinherz Hippert

Juiz de Fora

2019

Simone Lazzarini

**Diretrizes para controle de informação documentada gerada pela implantação da
NBR 15575 – Edificações Habitacionais – Desempenho em empresas construtoras**

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

Orientadora: Prof. Dra. Maria Aparecida Steinherz Hippert

Juiz de Fora

2019

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Lazzarini, Simone.

Diretrizes para controle de informação documentada gerada pela implantação da NBR 15575 – Edificações Habitacionais – Desempenho em empresas construtoras / Simone Lazzarini. -- 2019. 125 f.

Orientadora: Maria Aparecida Steinherz Hippert

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia. Programa de Pós Graduação em Ambiente Construído, 2019.

1. Desempenho. 2. Construção. 3. Edificações. 4. Informação documentada. 5. NBR 15575. I. Steinherz Hippert, Maria Aparecida, orient. II. Título.

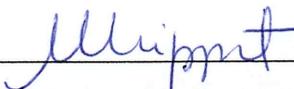
Simone Lazzarini

**Diretrizes para controle de informação documentada gerada pela implantação da
NBR 15575 – Edificações Habitacionais – Desempenho em empresas construtoras**

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

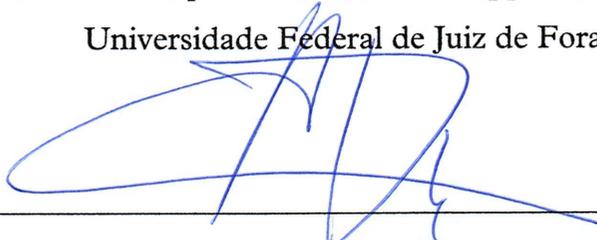
Aprovada em 09 de abril de 2019

Banca examinadora



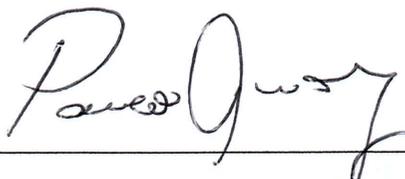
Prof. Dra. Maria Aparecida Steinherz Hippert (Orientadora)

Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dr. Antônio Eduardo Polisseni

Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dr. Paulo Roberto Pereira Andery

Universidade Federal de Minas Gerais

AGRADECIMENTOS

À misteriosa energia que chamamos de Deus, pelo privilégio da existência.

Aos meus pais, Henrique e Neuza, por terem entendido, desde cedo, a importância da educação na minha formação e por terem me proporcionado todas as condições para que eu tivesse acesso a ela, em seus mais variados níveis.

À Lays, pelo companheirismo, o incentivo e as contribuições ao trabalho por estar na mesma jornada de conhecimento.

À Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, por me acolher novamente como aluna em suas carteiras, quase vinte anos após me tornar Engenheira Civil.

À minha orientadora, Prof. Dra. Maria Aparecida Steinherz Hippert (mas tão somente "Piti" para mim, pela amizade adquirida desde a graduação), pela orientação zelosa ao longo desta caminhada.

Aos professores da banca de qualificação, pela valiosa contribuição na correção de rota rumo ao destino da defesa.

Aos professores da banca de defesa, por aceitarem o convite e fazerem parte da minha história.

À Direção das empresas, por me dar total acesso aos arquivos que eu precisava. Ao Ricardo e ao Arthur, pela paciência infinita em responder meus questionamentos e esclarecer minhas dúvidas.

A todos os pesquisadores precursores do meu trabalho, e que serviram de referência para a pesquisa, pelo conhecimento transmitido. Que eu possa, com essa dissertação, também um dia cumprir esse papel.

"Nada na vida é para ser temido, apenas entendido.
Agora é tempo de entender mais, para que possamos temer menos".

Marie Curie

RESUMO

Este trabalho tem como principal objetivo propor diretrizes gerais para o controle de informação documentada gerada no processo de implantação da NBR 15575 – Edificações Habitacionais – Desempenho, em empresas construtoras de forma a cumprir as exigências do requisito 7.5 *Informação documentada*, do Regimento do Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras (SiAC), do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), e manter em arquivo, durante os prazos de vida útil, os documentos referentes à obra. O trabalho se justifica porque a implementação da NBR 15575 nas construtoras é recente, e os seus impactos nos processos das empresas são ainda pouco conhecidos. Além disso, o PBQP-H exige das construtoras o cumprimento da NBR 15575 desde 2017. Entre os requisitos do regimento que devem ser atendidos, há o de "Controle de Informação Documentada", que determina que a empresa construtora inclua documentação ligada à norma e que ela seja controlada conforme regras específicas. Por outro lado, a NBR 15575 não especifica medidas para armazenamento ou controle das evidências geradas pelo seu atendimento pelas empresas. Nesse sentido, a proposição de diretrizes para controle dessas evidências facilitaria o atendimento por parte das construtoras. A metodologia adotada envolveu, numa primeira etapa, revisão bibliográfica para entendimento do tema "desempenho", e sua evolução no Brasil e no mundo; também foi feita revisão sobre a NBR 15575: seu histórico de criação, sua estrutura e sua relação com o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat. Numa segunda etapa, fez-se um estudo de caso em duas empresas, de forma a identificar quais documentos estavam sendo gerados e como estavam sendo controlados, além dos obstáculos encontrados no processo. Os resultados apontaram as dificuldades enfrentadas pelas empresas. Entre eles: os *checklists* utilizados não estão cumprindo plenamente seu papel; os laudos de materiais variam de obra para obra; não há definição de regras para distribuição das informações, restrição de acesso, forma de indexação (recuperação) e necessidade de uso; não há estrutura padronizada de pastas eletrônicas para arquivamento; não foram definidas regras para controle de versões dos documentos, especialmente oriundos de terceiros; não há cuidados especiais de proteção contra alterações, ainda que não intencionais; não há definição de tempo de retenção dos registros que estão sendo criados. Com base nessas constatações, são sugeridas diretrizes a serem seguidas de forma a diminuir essas dificuldades. A pesquisa também propôs um *checklist* de verificação com prazos sugeridos de retenção de registros com base na VUP da NBR 15575. A função primeira de um *checklist*, de modo geral, é auxiliar o usuário a se lembrar de todos os itens de uma tarefa ou processo que ele precisa cumprir. No caso da NBR 15575, é fundamental a adoção desta ferramenta, tendo em vista a extensa lista de itens que a empresa precisa atender. Com o proposto nesta pesquisa, o *checklist* cumpre também um segundo papel, que é o de definir por quanto tempo guardar as evidências desse atendimento.

Palavras-chave: NBR 15575. Norma de Desempenho. Informação documentada. SiAC PBQP-H. Implantação. Construtora. Edificação residencial.

ABSTRACT

This work's main objective is to propose general guidelines for the control of documented information created on the implantation of NBR 15575 – Housing Constructions – Performance, in construction companies in order to to accomplish requirement 7.5 *Documented information*, part of the Rules of the Evaluation System of the Conformity of Building Services and Construction Companies (SiAC), of the Brazilian Program of Quality and Productivity of Habitat (PBQP-H), and keep on record, during the building life-time, the documents referring to the building. This research is justified because the implementation of NBR 15575 in the constructors is recent, and its impacts on the processes of the companies are still little known. In addition, PBQP-H requires builders to comply with NBR 15575 since 2017. Among the requirements of the regiment that must be met, there is the "Control of Documented Information", which requires that the construction company include documentation linked to the standar, which must be controlled according to specific rules. On the other hand, NBR 15575 does not specify measures for storage or control of the evidence generated by its implementation by companies. In this sense, the proposal of guidelines to control these evidences would facilitate the assistance on the part of the constructors. The methodology adopted involved, in a first stage, a bibliographic review to understand the theme "performance", and its evolution in Brazil and in the world; a review was also made on NBR 15575: its history of creation, its structure and its relation with the Brazilian Program of Quality and Productivity in Habitat. In a second stage, a case study was made in two companies, in order to identify which documents were being generated and how they were being controlled, besides the obstacles found in the process. The results pointed out the difficulties faced by the companies. Among them: the checklists used are not fully satisfying their role; the reports of materials test vary from building to building; there is no definition of rules for distribution of information, restriction of access, form of indexation (retrieval) and necessity of use; there is no standard structure of electronic directories; no rules have been defined for document version control, especially from third parties; there is no special precaution against protection, even if it's unintentional; there is no retention time definition for the records being created. Based on these findings, guidelines are suggested to be followed in order to reduce these difficulties. The research also proposed a verification checklist with suggested deadlines for record retention based on the NBR 15575 VUP. The first function of a checklist, in general, is to help the user to remember all the items of a task or process they must fulfill. In the case of NBR 15575, it is fundamental to adopt this tool, considering the extensive list of items that the company needs to attend. With the proposed in this research, the checklist also fulfills a second role, which is to define how long to keep the evidence of this attendance.

Keywords: NBR 15575. Performance Standard. Documented information. SiAC PBQP-H. Implantation. Construction company. Residential building.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas da pesquisa	17
Figura 2 – Histórico da NBR 15575	35
Figura 3 – Metodologia de avaliação de desempenho.....	37
Figura 4 – Exigências da NBR 15575/2013.....	39
Figura 5 – Exemplo do <i>checklist</i> da AsBEA	42
Figura 6 – Cores de preenchimento dos requisitos.....	45
Figura 7 – Exemplo do <i>checklist</i> do Inovacon-CE	45
Figura 8 – Exemplo do <i>checklist</i>	48
Figura 9 – Classificação da pesquisa	56
Figura 10 – Etapas da metodologia.....	63

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Impossibilidade de atendimento aos requisitos em habitações de padrão popular	12
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Normas ISO para desempenho de casas.....	25
Quadro 2 – Trabalhos relacionados ao tema "desempenho de edificações" na década de 80:.	32
Quadro 3 – Trabalhos relacionados ao tema "desempenho de edificações" nos anos 90/início dos anos 2000	34
Quadro 4 – Normas prescritivas x normas de desempenho.....	36
Quadro 5 – Exigências de cumprimento da NBR 15575 pelo Regimento do SiAC	52
Quadro 6 – Uso de palavras-chave em cada etapa.....	58
Quadro 7 – Dissertações de tema geral	61
Quadro 8 – Seleção das dissertações de tema geral	62
Quadro 9 – Empreendimentos analisados da empresa A	66
Quadro 10 – Empreendimentos analisados da empresa B	66
Quadro 11 – Conteúdo das pastas de NBR 15575 na empresa A.....	68
Quadro 12 – Ensaio feitos pela empresa	70
Quadro 13 – Ensaio realizados e documentos arquivados da empresa B	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Vida Útil de Projeto (VUP)	49
Tabela 2 – Exemplos de Vida Útil de Projeto (VUP) (<i>continua</i>)	50
Tabela 3 – Resultados de cada etapa de pesquisa	59

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AsBEA	Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials International</i>
BANEB	Banco do Estado da Bahia
BNH	Banco Nacional da Habitação
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CEDURB	Companhia Estadual de Desenvolvimento Urbano da Bahia
CIB	<i>International Council for Research and Innovation in Building and Construction</i>
COHAB	Companhia de Habitação
Coopercon-CE	Cooperativa da Construção Civil do Ceará
FCP	Fundação da Casa Popular
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
HUD	<i>U.S. Department of Housing and Urban Development</i>
IBH	Instituto Brasileiro de Habitação
ICC	<i>International Code Council</i>
Inovacon-CE	Programa de Inovação da Indústria da Construção Civil do Ceará
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ITC	Informações Técnicas da Construção
MCMV	Minha Casa Minha Vida
NIST	<i>National Institute of Standards and Technology</i>
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat
PeBBu	<i>Performance Based Building</i>
RILEM	<i>Réunion Internationale des Laboratoires et Experts des Matériaux, systèmes de construction et ouvrages</i>
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SFH	Sistema Financeiro da Habitação
SiAC	Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras
SiNAT	Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Produtos Inovadores e Sistemas Convencionais
SindusconCE	Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado do Ceará
SVVE	Sistemas de Vedação Vertical Externa
SVVI	Sistemas de Vedação Vertical Interna
Unochapecó	Universidade Comunitária da Região de Chapecó
VUP	Vida Útil de Projeto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Justificativa	13
1.2	Objetivos	16
1.3	Delineamento da pesquisa	17
1.4	Estrutura do trabalho	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1	O conceito de desempenho no mundo	19
2.2	O conceito de desempenho no Brasil	26
2.3	A NBR 15575 – Edificações Habitacionais — Desempenho	35
2.4	A NBR 15575 – Edificações Habitacionais — Desempenho e o PBQP-H – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat	52
3	METODOLOGIA	55
3.1	Classificação da Pesquisa	55
3.2	Etapas de execução da pesquisa	56
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	67
4.1	Empresa A	67
4.2	Empresa B	69
4.3	Considerações sobre a informação documentada das empresas	72
5	PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES	75
6	CONCLUSÃO	78
6.1	Recomendações para trabalhos futuros	80
	REFERÊNCIAS	81
	APÊNDICE – TEMPO DE RETENÇÃO DA INFORMAÇÃO DOCUMENTADA	87

1 INTRODUÇÃO

Na construção civil, o conceito de desempenho está consolidado há muito tempo, e uma das definições mais aceitas pelo meio acadêmico é a que afirma que a abordagem de desempenho é, acima de tudo, a prática de se pensar em termos de fins e não de meios, com os requisitos que a construção deve atender, e não com a forma como esta deve ser construída (BORGES, 2008; GIBSON, 1982).

Normas de desempenho são estabelecidas buscando atender às exigências dos usuários e, no caso da NBR 15575, em vigor desde julho de 2013, essas exigências se referem a sistemas que compõem edificações habitacionais, independentemente dos seus materiais constituintes e do sistema construtivo utilizado. O foco da norma está no comportamento em uso da edificação e não na prescrição de como os sistemas são construídos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013).

Segundo o *Guia orientativo para atendimento à norma NBR 15575/2013*

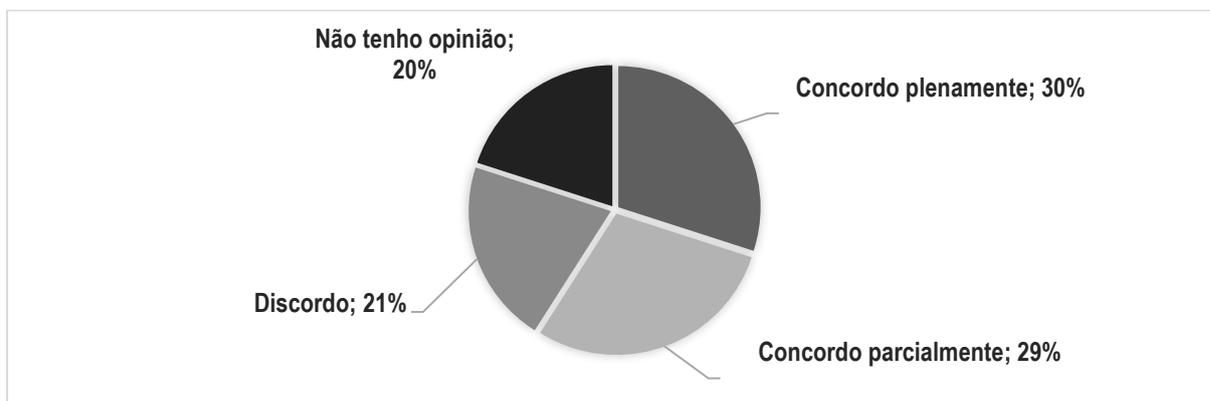
Ao contrário das normas tradicionais, que prescrevem características dos produtos com base na consagração do uso, normas de desempenho definem as propriedades necessárias dos diferentes elementos da construção, independentemente do material constituinte. No primeiro caso, deve-se utilizar o produto em atendimento às suas características. No segundo, deve-se desenvolver e aplicar o produto para que atenda às necessidades da construção. (CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2013)

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), com o apoio do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), promoveu em 2016 uma pesquisa sobre o processo de implementação dos requisitos da NBR 15575. O objetivo era levantar um panorama geral da indústria da construção em relação ao tema, após 3 anos de publicação da norma. Os dados foram levantados junto a 145 representantes de empresas construtoras, incorporadoras, projetistas e fabricantes do setor, com cargo de gerência ou direção em 18 unidades federativas do Brasil. Alguns dos resultados foram (CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2016):

- A importância da publicação da norma para o setor da construção foi ratificada por 69% dos pesquisados;
- Entre os impactos gerados, na visão dos construtores, 27% consideraram que é impossível atender a norma integralmente; 78% deles avaliaram que haverá necessidade de atender a normas técnicas anteriormente desconhecidas, 70% especificação por características de desempenho e 54% contratações de consultorias específicas;

- A opinião sobre a impossibilidade de atender aos requisitos normativos em habitações de padrão popular foi bem dividida, como pode ser observado no gráfico 1;

Gráfico 1 – Impossibilidade de atendimento aos requisitos em habitações de padrão popular



Fonte: Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2016)

- Quanto às dificuldades de atendimento à norma, 58% dos construtores reclamaram que há desconhecimento ou desinteresse dos projetistas sobre a norma de desempenho.

Otero e Sposto (2016) realizaram uma pesquisa de caracterização do nível de informação, do comportamento e da visão de empresas construtoras e incorporadoras a respeito da implantação da NBR 15575. A pesquisa foi baseada em um questionário estruturado, que continha perguntas de múltipla escolha, enviado por *e-mail* para um grupo de 12 empresas de Goiânia/GO, com retorno de 7 respostas. O questionário utilizado na pesquisa envolvia, entre vários temas, níveis de preocupação e conhecimento quanto aos diferentes requisitos e relações com projetistas, fornecedores de materiais e componentes, laboratórios e outros profissionais envolvidos. Ao serem questionadas sobre o nível de preocupação com relação à NBR 15575 e aos diferentes requisitos de desempenho estabelecidos, as empresas pesquisadas apontaram, em termos gerais, um índice geral de 7,86, numa escala que ia até 10. Quanto ao nível de conhecimento relativo aos aspectos de desempenho, as empresas apontam que, de 13 requisitos, somente para 4 apresentavam nível conhecimento acima de 6, numa escala que ia até 10. Estes dados apontam que, apesar de preocupadas com as exigências da norma, as empresas ainda carecem de informações sobre o conteúdo do texto normativo e sua forma de aplicação. Sobre o histórico de desempenho de obras, quatro empresas (dois terços das pesquisadas) citaram terem sido acionadas judicialmente em função de

falhas no desempenho de obras entregues. Os autores consideraram relevante esta informação, especialmente quando se coloca em perspectiva um aumento das demandas judiciais em consequência da NBR 15575. Entre as conclusões do estudo, os autores destacaram que, na visão das empresas pesquisadas, os projetistas, os fornecedores de materiais e os laboratórios e consultores atuantes no mercado local não se encontram plenamente qualificados para atuar e auxiliar na implementação da NBR 15575.

Os resultados dessas pesquisas indicam que a adesão à norma, apesar de ser vista como importante pelo mercado, é ainda um processo em andamento.

1.1 Justificativa

A implementação da NBR 15575 nas construtoras é recente, e os seus impactos nos processos das empresas são ainda pouco conhecidos, pois são relativamente poucos os trabalhos que analisam como as empresas vem desenvolvendo seus empreendimentos tendo em vista o desempenho. Entre os principais desafios que as empresas têm enfrentado na implementação da norma estão a falta de conhecimento sobre o tema, a pouca valorização que o mercado dá ao processo de projeto, a dificuldade na contratação de projetistas qualificados e a escassez de informações técnicas a respeito de materiais e sistemas construtivos. Levando-se isso em conta, abre-se um interessante campo para pesquisas sobre atendimento à norma nas empresas construtoras brasileiras (COTTA, 2017).

Santos *et al.* (2016), em um estudo baseado em experimentação prática, se propuseram a investigar como empresas de projeto e empresas construtoras estão trabalhando para a adoção de requisitos e critérios de desempenho de edificações, nas fases de elaboração de projetos e execução da obra. As empresas pesquisadas eram de pequeno e médio porte e participaram de um processo de consultoria apoiado pelo SEBRAE para adequação à norma de desempenho. Foram entrevistadas 15 representantes de empresas construtoras e 7 de escritórios de projeto; das 22 empresas envolvidas na pesquisa, apenas 3 já possuíam conhecimento prévio da norma. Foram elaborados questionários e listas de verificação para compreender o nível de conhecimento dos agentes envolvidos nos itens da norma de desempenho; a lista de verificação foi aplicada antes e após a consultoria. A questão básica questionada era: *Nossa empresa atende à norma de desempenho?* O respondente tinha que assinalar, utilizando uma escala de 1 a 5, se a empresa em que trabalha atendia adequadamente à questão para o item de norma avaliado (nota 5) ou não atendia (nota 1). No grupo dos

construtores, os pesquisadores constataram que houve menor incremento no conhecimento da norma que no grupo dos projetistas. Constataram também que houve uma mudança de postura das empresas com relação à NBR 15575 após o processo de consultoria, o que demonstra a necessidade de orientação técnica às empresas que desejam implantar a norma.

Curiosamente, a documentação comprobatória de atendimento à norma de desempenho listada no artigo não envolve os laudos de ensaios realizados pelas construtoras, mas é composta tão somente por: projetos executivos, especificações, habite-se, autorização do corpo de bombeiros, documentação do pessoal que trabalha na obra, manual do usuário e manual de equipamentos (entregue ao síndico), o que já era exigido das empresas antes da vigência da NBR 15575.

Costella *et al.* (2017) realizaram um estudo cujo objetivo era avaliar o desempenho de edificações habitacionais de Chapecó/SC por meio de um *checklist*, que foi aplicado em 05 empreendimentos de 05 construtoras, sendo uma obra de cada empresa, em diferentes estágios de execução. O atendimento a cada critério da norma era avaliado por meio de preenchimento em campo apropriado do formulário. Após tabulação e análise dos dados, os autores concluíram que as obras avaliadas não estavam atendendo à norma de desempenho como deveriam, mesmo considerando que foram estudadas obras e empresas de diferentes padrões. Constataram que todas apresentaram um nível de atendimento muito abaixo do esperado, não alcançando nem mesmo o desempenho mínimo exigido pela norma. Também observaram que, apesar de a norma abranger a maioria das fases construtivas de uma edificação, ela ainda apresenta falhas no decorrer de seu desenvolvimento, tanto de concordância, quanto de repetição de critérios e falta de detalhamento em relação às verificações exigidas.

Hippert *et al.* (2018) realizaram uma busca por trabalhos relacionados à Norma de Desempenho no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Os trabalhos foram estratificados por temas: conforto acústico, conforto térmico, segurança estrutural etc. Alguns trabalhos (no total, 16 dissertações) não se enquadravam diretamente nesta classificação e foram alocados em uma categoria de "Tema Geral", a qual deveria, teoricamente, conter qualquer pesquisa relacionada à implantação da norma. Analisando-se estas dissertações, constata-se que somente três delas teriam alguma relação com o tema aqui abordado. Observa-se, portanto, uma baixíssima ocorrência de trabalhos de estudos de casos ou metodologia de implantação da norma de Desempenho nas empresas. Por estes resultados, é possível perceber que o mercado, mesmo após

cinco anos de publicação da norma, ainda não a tenha adotado com a rapidez esperada dada a sua importância.

Além disso, o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H)¹ exige das construtoras o cumprimento da NBR 15575. Esta obrigação foi inserida no regimento do SiAC PBQP-H em 2017 e ratificada e expandida no regimento de 2018. Entre os requisitos do regimento que devem ser atendidos, há o de "Controle de Informação Documentada", que determina, entre outras coisas:

O sistema de gestão da qualidade da empresa construtora deve incluir:

[...]

d) Plano da Qualidade de Obra, **Perfil de Desempenho da Edificação** e **Plano de Controle Tecnológico** de cada obra do escopo de certificação

[...]

A informação documentada requerida pelo sistema de gestão da qualidade e por este Referencial Normativo **deve ser controlada** para assegurar que:

- a) ela esteja disponível e adequada para uso, onde e quando ela for necessária;
- b) ela esteja protegida suficientemente (por exemplo, contra perda de confidencialidade, uso impróprio ou perda de integridade) (BRASIL, 2018, p. 84, grifo nosso)

Observa-se que, além de tornar obrigatória a existência de documentos ligados ao atendimento da NBR 15575, como os citados, o regimento determina que eles também sejam controlados conforme regras específicas. Por outro lado, a NBR 15575 não especifica medidas para armazenamento ou controle das evidências geradas pelo seu atendimento pelas empresas. Pode-se citar, como exemplo destas evidências, laudos de ensaios de materiais, laudos de ensaios da obra e projetos.

Assim, os problemas de pesquisa que se apresentam são:

- Quais são as comprovações de atendimento geradas pela implantação da NBR 15575?
- Como controlar esta informação, de maneira que esteja disponível, adequada para uso e protegida?

Nesse sentido, a proposição de diretrizes para controle de informação documentada gerada pela NBR 15575, que sejam úteis para uma implantação bem-sucedida da norma, pode servir de referência para o mercado, pois facilitaria o atendimento por parte das construtoras.

¹ O PBQP-H é um instrumento do Governo Federal cuja meta é organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais: a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva. A certificação no SiAC PBQP-H é pré-requisito para empresas interessadas em atuar no segmento de habitação de interesse social no Brasil.

Por fim, é importante destacar que a autora deste trabalho é consultora de empresas na área de Qualidade, notadamente na implantação dos requisitos do SiAC PBQP-H em construtoras, e teve a oportunidade de acompanhar a implantação da NBR 15575 em duas empresas que são objeto de estudo de caso desta pesquisa.

A autora percebeu que as empresas encontravam dificuldade em identificar, armazenar, organizar e resgatar a documentação gerada pela implantação da norma, pois ainda não haviam definido esse processo em detalhes em seus procedimentos. Neste contexto, a autora considera este trabalho oportuno para servir de guia nesta definição.

1.2 Objetivos

1.2.1 *Objetivo geral*

Propor diretrizes gerais para o controle de informação documentada gerada no processo de implantação da NBR 15575 – Edificações Habitacionais – Desempenho, em empresas construtoras de forma a cumprir as exigências do requisito *7.5 Informação documentada*, do Regimento do Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras (SiAC), e manter em arquivo, durante os prazos de vida útil, os documentos referentes à obra.

1.2.2 *Objetivos específicos*

Identificar:

- a) A documentação exigida para comprovação de atendimento da NBR 15575;
- b) A documentação gerada pelas empresas na implantação da NBR 15575, tais como formulários preenchidos e laudos de ensaios;
- c) As formas de controle dessa documentação adotadas pelas empresas;
- d) As dificuldades encontradas pelas empresas no processo de implantação no que se refere a controle de informação documentada;
- e) As exigências do Regimento SiAC PBQP-H para controle de informação documentada.

1.3 Delineamento da pesquisa

O delineamento da pesquisa foi feito buscando atender, em cada etapa, aos objetivos específicos para que, ao final do trabalho, fosse cumprido o objetivo geral de proposição de diretrizes.

A etapa 1, de entendimento do tema, é baseada em revisão bibliográfica e posterior elaboração do referencial teórico, e atende aos objetivos específicos a) e b).

A etapa 2, de estudo de caso, permite levantar dados sobre como as duas empresas construtoras que são objeto da pesquisa estão lidando com a geração e o controle de informações documentadas originadas da implantação da norma de desempenho, e atende aos objetivos específicos c) e d). Esse levantamento de dados também permite avaliar quais as dificuldades as empresas estão enfrentando, o que atende ao objetivo específico e).

A etapa 3, ao consolidar o conhecimento das etapas 1 e 2, permite propor diretrizes gerais para o controle de informação documentada gerada no processo de implantação da NBR 15575, cumprindo assim o objetivo geral da pesquisa.

A etapa 4 analisa o que foi proposto e recomenda temas para trabalhos futuros.

A figura 1 apresenta de forma esquematizadas etapas da pesquisa. A metodologia adotada é detalhada no capítulo 3.

Figura 1 – Etapas da pesquisa



1.4 Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos, conforme detalhado abaixo:

O capítulo 1 traz a introdução do trabalho, onde são apresentados o tema da pesquisa, a justificativa para o estudo, os objetivos geral e específicos a serem alcançados, o delineamento da pesquisa e esta seção, detalhando a estrutura.

O capítulo 2 traz o referencial teórico sobre os temas necessários à pesquisa. Aborda-se a evolução do conceito de desempenho de edificações: primeiramente, no mundo e, posteriormente, no Brasil. Apresenta-se um breve histórico de criação da NBR 15575, os conceitos envolvidos em sua estruturação, seu escopo de aplicação e as iniciativas já tomadas para sistematizar e verificar o cumprimento da norma em empresas de projeto e construção. Além disso, é mostrada a relação da NBR 15575 com o PBQP-H, listando quais requisitos exigem explicitamente o cumprimento da norma.

O capítulo 3 traz a metodologia adotada na pesquisa. Apresenta-se a classificação da pesquisa e explica-se, em detalhes, como foram feitas as etapas de pesquisa bibliográfica sobre os temas julgados pertinentes e estudo de caso em duas construtoras, com caracterização das empresas e dos empreendimentos. Ao final do capítulo, a metodologia do trabalho, com todas as suas etapas, é esquematizada em figura explicativa.

O capítulo 4 traz os resultados obtidos com a pesquisa e levanta discussões sobre o que foi constatado.

O capítulo 5 traz a proposição de diretrizes para controle de informação documentada gerada na implantação da NBR 15575 em empresas construtoras.

O capítulo 6, por último, traz as conclusões obtidas com a pesquisa, o atendimento aos objetivos estabelecidos e a proposição de temas para trabalhos futuros correlatos a este estudo.

Após o capítulo 6, são listadas as referências bibliográficas e o apêndice gerado com as diretrizes sugeridas para tempo de retenção.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O conceito de desempenho no mundo

A palavra desempenho é utilizada de forma coloquial por toda a sociedade, e possui um significado bastante amplo, desde o desempenho de determinado produto (seja ele um carro ou um computador, por exemplo) ao desempenho de um esportista, passando até mesmo pelo desempenho de um funcionário na execução de suas atribuições. O consumidor, espectador ou gerente, nestes exemplos, define um desempenho desejado (mesmo que informalmente), e o compara ao desempenho entregue. Este conceito também é aplicado ao setor da construção civil. O edifício é um produto que deve apresentar determinadas características que o capacitem a cumprir objetivos e funções para os quais foi projetado, quando submetido a determinadas condições de exposição e uso, de forma a atender às necessidades dos usuários ao longo do seu ciclo de vida (BORGES, 2008).

O conceito de desempenho na construção tinha sido praticado no passado muito antes de ser formalmente conhecido como "abordagem pelo desempenho". Uma das primeiras exigências de atendimento de requisitos para projeto e construção de edificações que se tem notícia consta do Código de Hamurabi, uma compilação de 282 leis da antiga Babilônia (atual Iraque), composto por volta de 1772 a.C. Hamurabi foi o sexto rei da Babilônia, responsável por decretar o código conhecido com seu nome, que sobreviveu até os dias de hoje em cópias parcialmente preservadas. Os artigos de número 228 a 233 regulam os direitos e as obrigações da classe de profissionais da construção, e determinam que:

228° - Se um arquiteto constrói uma casa para alguém e a leva a execução, deverá receber em paga dois siclos, por cada sar de superfície edificada.

229° - Se um arquiteto constrói para alguém e não o faz solidamente e a casa que ele construiu cai e fere de morte o proprietário, esse arquiteto deverá ser morto.

230° - Se fere de morte o filho do proprietário, deverá ser morto o filho do arquiteto.

231° - Se mata um escravo do proprietário ele deverá dar ao proprietário da casa escravo por escravo.

232° - Se destrói bens, deverá indenizar tudo que destruiu e porque não executou solidamente a casa por ele construída, assim que essa é abatida, ele deverá refazer à sua custa a casa abatida.

233° - Se um arquiteto constrói para alguém uma casa e não a leva ao fim, se as paredes são viciosas, o arquiteto deverá à sua custa consolidar as paredes. (DHNET, [1995?]).

O artigo 229, em especial, determina de forma clara o que se espera da edificação: que não desabe nem tire a vida de alguém. Por outro lado, não determina *como* a casa deve ser edificada: não importam quais materiais sejam usados, a técnica construtiva ou as dimensões dos cômodos, mas apenas um resultado final a ser alcançado – a sua estabilidade estrutural, o seu *desempenho*.

Este conceito também é descrito em *De Architectura* (10 volumes, aprox. 27 a 16 a.C.), de autoria de Marcus Vitruvius Pollio, arquiteto romano. Este é o único tratado sobre arquitetura que sobreviveu desde a antiguidade, e tem sido considerado, desde o Renascimento, como o primeiro livro sobre teoria arquitetônica. Na obra *The Elements of Architecture*, escrita em 1624 por Sir Henry Wotton e que é uma livre tradução de *De Architectura*, o desempenho estrutural da edificação tem sua importância reconhecida por Vitruvius:

Na Arquitetura, como em todas os outros Ofícios Produtivos, a finalidade deve direcionar a Produção.

A finalidade é o bem construir.

Construir bem possui três condições:

Utilidade, **Estabilidade** e Beleza (WOTTON, 1903, p. 22, grifo e tradução nossos)²

Até o século XIX, a principal preocupação com os edifícios era sua estabilidade, incluindo nesse conceito a resistência aos efeitos da gravidade, a durabilidade, e a resistência às condições climáticas naturais. Durante o século XIX, no entanto, os cuidados se voltaram também para a habitabilidade das edificações, com o principal tema sendo a higiene, que teve seu ápice no final daquele século. Já no início do século XX, a legislação para construção em vários países começa a incluir requisitos que demonstram uma preocupação mais ampla pelas condições de vida como um todo (BLACHÈRE, 1962).

Embora a precaução com o desempenho em uso seja muito antiga, é a partir do século XX que uma metodologia formal do conceito de desempenho começa a ser desenvolvida e aplicada. Essa atenção aparece em um relatório intitulado

² No original: *In Architecture as in all other Operative Arts, the end must direct the Operation. The end is to build well. Well building hath three Conditions. Commoditie, Firmenes, and Delight.*

*Recommended Practice For Arrangement Of Building Codes*³, emitido em 1925 pelo então *Bureau of Standards*⁴. Este relatório deveria servir como guia de padronização para códigos de obras enquanto respondesse a questões surgidas durante o planejamento de uma cidade. Em seu apêndice, trazia discussões sobre as maiores dificuldades nesse processo e sugestões de como superá-las. Entre elas, recomendações sobre requisitos de desempenho:

Parágrafo 4. Requisitos de desempenho.

Sempre que possível, os requisitos devem ser declarados em termos de desempenho, com base em resultados de testes ou condições de serviço, e não em dimensões, métodos detalhados ou materiais específicos. Caso contrário, novos materiais, ou novos arranjos de materiais rotineiros, que atenderiam às demandas de construção de maneira satisfatória e econômica, poderiam ser restringidos ao uso, obstruindo assim o progresso na indústria. É desejável que existam oportunidades para demonstrar os méritos de novas ou não testadas formas de construção. (BUREAU OF STANDARDS, 1925, p. 19, tradução nossa)⁵

Nota-se que, já naquela época, havia o entendimento que a busca pelo desempenho poderia incentivar a inovação e a criação de novas técnicas de construção. Esse entendimento ainda é válido, inclusive no Brasil, onde há uma iniciativa coordenada pelo Governo Federal, por meio do Ministério das Cidades, para avaliar novos produtos utilizados nos processos de construção.

Durante a década de 1960 e início dos anos 70, havia inúmeras atividades em todo o mundo voltadas para desenvolver e aplicar o conceito de desempenho na construção. Grandes esforços de pesquisa foram realizados para entender e desenvolver metodologias e ferramentas de aplicação. Vultosos programas de construção para habitação, instalações educacionais e edifícios comerciais foram conduzidos sob a filosofia do desempenho, com variados graus de sucesso (FOLIENSTE, 2000; GROSS, 1996).

³ Práticas recomendadas para estruturação de códigos de obras (tradução nossa)

⁴ Atual *NIST – National Institute of Standards and Technology*, órgão subordinado ao *United States Department of Commerce*, cuja missão é promover a inovação dos EUA e a competitividade industrial.

⁵ No original: *Par. 4. Performance Standards. Wherever possible, requirements should be stated in terms of performance, based upon test results or service conditions, rather than in dimensions, detailed methods, or specific materials. Otherwise new materials, or new assemblies of common materials, which would meet construction demands satisfactorily and economically, might be restricted from use, thus obstructing progress in the industry. It is desirable that opportunity exist for establishing the merits of new or untried forms of construction.*

Nos Estados Unidos, o *U.S. Department of Housing and Urban Development (HUD)*⁶, vinculado ao atual NIST, patrocinou um programa em larga escala chamado *Operation Breakthrough*, que tinha por objetivo desenvolver critérios para projetos e para a avaliação de sistemas inovadores voltados à construção de casas, visando incentivar o uso de métodos industrializados. O programa teve início em 1969 e tinha como meta construir 3000 unidades em 9 cidades americanas, que foram escolhidas pelo HUD, entre muitas indicadas pelos governos locais e estaduais, para representar uma variedade de condições de mercado, com bairros urbanos, periféricos, suburbanos e semirurais. No total, 2938 unidades habitacionais foram construídas, entre 1971 e 1973 (DEPARTMENT OF HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT, 1970; GOVERNMENT ACCOUNTABILITY OFFICE, 1976). O resultado do programa levou à publicação, em 1977, de um documento chamado *Performance Criteria Resource Document for Innovative Construction*⁷. Este relatório destinava-se a orientar o desenvolvimento de critérios mínimos de desempenho e respectivos métodos de avaliação para a aceitação de novas tecnologias de construção (BORGES, 2008; MITIDIARI FILHO e HELENE, 1998; NATIONAL BUREAU OF STANDARDS, 1977).

A organização do material era baseada nos principais subsistemas da edificação: ambientes fechados, estrutura, fechamentos externos, fechamentos internos, sistemas de climatização, instalações hidrossanitárias, instalações elétricas, ferragens e equipamentos e eletrodomésticos. Para cada subsistema, havia atributos que deveriam ser atendidos: segurança e prevenção de acidentes, proteção contra incêndio, ambiente acústico, segurança estrutural, atmosfera, durabilidade e manutenibilidade e operação funcional (NATIONAL BUREAU OF STANDARDS, 1977). Esses atributos a serem atendidos são a tradução das necessidades dos usuários para cada sistema da edificação. Este esquema constitui a base metodológica para a avaliação técnica de aptidão ao uso de novos materiais, componentes, elementos e sistemas construtivos destinados a edifícios habitacionais (MITIDIARI FILHO e HELENE, 1998).

Interessante observar que o trabalho desenvolvido reconhecia as suas limitações de escopo ao ponderar que:

⁶ Órgão do governo dos Estados Unidos que administra programas que fornecem moradia e assistência ao desenvolvimento da comunidade. Fundado em 1965, pelo então presidente Lyndon B. Johnson, o Departamento tem sede em Washington.

⁷ Documento de Recurso de Critérios de Desempenho para Construção Inovadora (tradução nossa)

Este documento, em sua maior parte, apresenta o que atualmente é considerada a melhor orientação para avaliação de desempenho com base na tecnologia disponível. Além disso, o estado atual da tecnologia ainda não permite estabelecer critérios de desempenho para todos os aspectos da construção civil, produtos e sistemas (NATIONAL BUREAU OF STANDARDS, 1977, p. 1, tradução nossa)⁸.

O relatório é estruturado de modo que novos critérios de desempenho possam ser adicionados no futuro, à medida que dados técnicos e métodos de avaliação adicionais se tornem disponíveis (NATIONAL BUREAU OF STANDARDS, 1977, p. vii, tradução nossa)⁹.

Abria-se, assim, a possibilidade de revisões futuras quando a tecnologia evoluísse.

O fluxo de atividades e o interesse no conceito de desempenho em edifícios em muitos países levou ao esforço conjunto das entidades RILEM¹⁰, ASTM¹¹ e CIB¹² para cooperarem no primeiro simpósio internacional sobre o tema, realizado na Filadélfia em maio de 1972. Neste evento, foi dada ênfase em pesquisa, no desenvolvimento de conceitos e em aquisições para edifícios. Por outro lado, pouca atenção foi dada ao desenvolvimento de normas ou à aplicação de leis e regulamentos. Outras duas conferências foram posteriormente realizadas por essa associação de entidades: em Lisboa em 1982 e em Tel Aviv em 1996. Em Tel Aviv, o evento também foi acompanhado pela ISO (FOLIENSTE, 2000; GROSS, 1996).

Em julho de 1980, foi publicada pela ISO¹³ a primeira norma internacional sobre desempenho na construção, a *ISO 6240 – Performance standards in building -- Contents and presentation*. Esta norma especificava o conteúdo básico a ser incluído em normas de desempenho para edificações e seus componentes e indicava uma ordem

⁸ No original: *This document for the most part presents what is currently considered to be the best guidance for performance evaluation based on available technology. In addition, the current state of technology does not yet permit establishing performance criteria for all aspects of building construction, products and systems.*

⁹ No original: *The report is structured so that new performance criteria can be added in the future as additional technical data and evaluation methods become available.*

¹⁰ *Réunion Internationale des Laboratoires et Experts des Matériaux, systèmes de construction et ouvrages*, organização sediada na França, cuja missão é promover o conhecimento científico relacionado a materiais de construção, sistemas e estruturas.

¹¹ *American Society for Testing and Materials*, atual *ASTM International*, organização americana de desenvolvimento de normas, cujos membros representam a indústria, governos, academia, grupos comerciais e consumidores.

¹² *Conseil International du Bâtiment*, atual *International Council for Research and Innovation in Building and Construction*, plataforma para cooperação internacional e intercâmbio de informações na área de pesquisa e inovação em edificações e construção, sediada na Holanda.

¹³ *International Organization for Standardization*, organização internacional, não governamental e independente, com sede na Suíça, que desenvolve normas internacionais voluntárias, baseadas no consenso e relevantes ao mercado.

padrão para inclusão deste conteúdo. Era destinada, principalmente, para uso por entidades de normalização que preparassem normas de desempenho para edifícios. Também poderia ser útil para a preparação de outros tipos de documentos (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2016a).

A segunda norma internacional sobre desempenho na construção, a *ISO 6241 – Performance standards in building – Principles for their preparation and factors to be considered*, foi publicada em abril de 1984 e complementava a ISO 6240. Esta norma estabelecia princípios gerais para a preparação de normas de desempenho para edificações e destinava-se a ajudar comitês técnicos de elaborações de normas ligadas ao desempenho de edifícios inteiros, de partes de edifícios (componentes, conjuntos e subsistemas) e dos espaços dentro e ao redor dos edifícios (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2016b). Apesar das normas ISO 6240 e 6241 terem sido publicadas há muitos anos, ainda são válidas como referência para a elaboração de normas de desempenho, e foram utilizadas, inclusive, na preparação da Norma Brasileira de Desempenho (BORGES e SABBATINI, 2008).

Em fevereiro de 1992, foi publicada a terceira norma internacional sobre desempenho na construção, a *ISO 7162 – Performance standards in building – Contents and format of standards for evaluation of performance*, que estabelecia algumas regras para o conteúdo e a apresentação de normas para avaliação do desempenho em edifícios, destinada a ser aplicada por comitês de elaboração de normas, nacionais e internacionais (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2016c). Na década de 90, ainda foi publicada mais uma norma internacional relacionada a desempenho em edificações, a *ISO 9699 – Performance standards in building – Checklist for briefing – Contents of brief for building design*. Esta norma descrevia o conteúdo necessário para atender às necessidades do cliente ainda na fase de definição dos requisitos de entrada de projeto e foi publicada em dezembro de 1994 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2016d).

Essas normas ISO eram de responsabilidade do Comitê Técnico *ISO/TC 59 – Buildings and civil engineering Works*, de caráter mais generalista: edificações e engenharia civil. Posteriormente, foi criado um subcomitê mais especialista, que seria responsável por temas ligados especificamente ao desempenho de habitações, o *ISO/TC 59/SC 15 – Framework for the description of housing performance* (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, [1997?]).

Todas essas normas passaram por revisões ao longo do tempo e foram finalmente substituídas pela *ISO 19208 – Framework for specifying performance in buildings*, publicada em novembro de 2011. Esta norma fornece a estrutura para especificar o desempenho de um edifício como um todo ou parte dele, a fim de satisfazer os requisitos do usuário especificados e as expectativas da sociedade. Ela se aplica a edifícios considerados como componentes fixos construídos e incorporados. Não cobre, portanto, a utilização do terreno, a concepção e a operação do ambiente dentro do qual os edifícios estão localizados, e o conteúdo móvel dentro dos edifícios (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2016e).

A ISO também tem publicado e revisado, desde 2003, uma série de normas para desempenho aplicáveis especificamente a casas. Essas normas, em suas atuais versões, estão listadas no quadro 1.

Quadro 1 – Normas ISO para desempenho de casas

Norma	Versão atual
ISO 15928-1 – Houses – Description of performance – Part 1: Structural safety	2015
ISO 15928-2 – Houses – Description of performance – Part 2: Structural serviceability	2015
ISO 15928-3 – Houses – Description of performance – Part 3: Structural durability	2015
ISO 15928-4 – Houses – Description of performance – Part 4: Fire safety	2017
ISO 15928-5 – Houses – Description of performance – Part 5: Operating energy	2013

Fonte: International Organization for Standardization (2019)

Várias iniciativas têm sido tomadas ao redor do mundo na busca pelo desempenho das edificações. Na Europa têm-se desenvolvido, por meio da Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa¹⁴, vários *Compendium of Model Provisions for Building Regulations* que, desde 1984, já utilizam requisitos de desempenho. Também alguns dos Eurocódigos, como o EN 1990 de 2002 - Bases para projetos estruturais, levam em conta o desempenho (SOUZA, J. L., 2016). Na Espanha, o Código Técnico das Edificações estabelece desempenho e durabilidade para as edificações desde 2007 (KERN, SILVA e KAZMIERCZAK, 2014). Em 1994, o *International Code Council*¹⁵

¹⁴ Entidade criada em 1947 pelo Conselho Econômico e Social das Nações Unidas, cujo principal objetivo é promover a integração econômica pan-europeia. A entidade inclui 56 Estados membros na Europa, América do Norte e Ásia.

¹⁵ Associação com mais de 64.000 membros que se dedica ao desenvolvimento de modelos de códigos e normas usados nos processos de projeto, construção e conformidade para construir estruturas seguras, sustentáveis, acessíveis e resistentes.

(ICC) desenvolveu um código de construção, baseado em desempenho, que foi adotado pelos Estados Unidos, o *ICC Performance Code for Buildings and Facilities*. No Canadá, em 2005, foi publicado o *Objective-Based Building Code* (SOUZA, J. L., 2016).

Em 2000, ocorreu a iniciativa mais importante relacionada ao estudo do tema desempenho de construções, com a criação da Rede Temática PeBBu (*Performance Based Building*), instituída no âmbito da Comunidade Europeia. Este foi um projeto de pesquisa concebido para consolidar todos os trabalhos anteriores sobre o assunto. O CIB, em função de seu histórico de pesquisa no tema, foi a entidade escolhida para liderar a rede. O programa começou em outubro de 2001 e terminou em setembro de 2005, mas ainda continua operacional. O site www.pebbu.nl contém todo o acervo da iniciativa. Entre os benefícios almejados pelos trabalhos realizados pela rede PeBBu, estavam a flexibilidade em relação a soluções de projeto e a melhoria na qualidade da construção (BORGES, 2008; BORGES e SABBATINI, 2008).

Foliente (2000) acredita que o futuro dos códigos de obra e das normas técnicas aponta para uma abordagem baseada no desempenho, que liberta o sistema regulatório de edificações das limitações da atual abordagem prescritiva. Lembra ainda que códigos e normas baseados em desempenho são úteis para promover a inovação, otimizar custos de construção e facilitar o comércio internacional.

2.2 O conceito de desempenho no Brasil

A evolução do conceito de desempenho no Brasil acompanha o histórico da política habitacional no país, desenvolvida por sucessivos governos a partir do início do século XX. A preocupação com a qualidade das construções e as tentativas de se introduzir materiais e técnicas inovadores foram evoluindo conforme a demanda por habitação social – e as tentativas para atendê-la – aumentaram com o avançar das décadas.

Durante a República Velha (1899-1930), a questão social não se colocava como elemento importante da agenda governamental. Até 1930, as medidas governamentais relativas à habitação popular não tinham como objetivo a melhoria das condições de residência das classes de baixa renda (AZEVEDO, 1988).

O grande marco do surgimento de legislação e de políticas sociais no Brasil foi a Revolução de 1930, com a aparição das "massas urbanas" no cenário político. As

primeiras intervenções públicas na área de habitação popular ocorrem nesse contexto e têm como objetivo mostrar às populações urbanas de baixa renda a preocupação do governo com seus problemas. A partir daí, começaram a ser criados os primeiros organismos dedicados à construção de casas populares em maior escala: os diversos institutos de aposentadoria e pensão (industriários, comerciários, bancários, etc.). No entanto, essas entidades operavam de maneira fragmentária e atingiam um pequeno número de seus associados. Somente com a criação da Fundação da Casa Popular (FCP), instituída pelo presidente Dutra em 1946, que se institucionaliza a primeira agência de nível nacional voltada exclusivamente para a construção de casas populares para as classes de baixa renda (AZEVEDO, 1988).

Inicialmente, a FCP construía tanto por empreitada como por administração direta. Interessante observar que a opção pela administração direta, nos primeiros anos, permitia a experiência com materiais não tradicionais, para baratear o custo das obras. A mais importante delas foi realizada no Rio de Janeiro, entre os anos de 1949 e 1950, no bairro de Guadalupe. Nesse conjunto, ao lado de edificações de alvenaria, construíram-se casas de madeira, bloco e placa de concreto. No interior da Bahia testou-se a possibilidade de aproveitar as técnicas tradicionais de barro batido e pau a pique para habitações rurais. Tais experiências, adotadas em pequena escala, foram pioneiras no país e demonstram uma incipiente necessidade de inovação na área de habitação popular (AZEVEDO e ANDRADE, 1982).

Em 1961, o governo do presidente recém-eleito Jânio Quadros esboçou uma complexa e ambiciosa política habitacional, que buscava mais que a mera remodelação da Fundação da Casa Popular, avaliada de forma generosa pela sua atuação, mas considerada modesta em relação aos números que exprimiam suas realizações. O proposto Plano de Assistência Habitacional preconizava, de início, o revigoramento da FCP, que mais tarde deveria ceder lugar a uma nova instituição, o Instituto Brasileiro de Habitação (IBH). A intenção não passou do papel, por causa da renúncia do presidente, ocorrida naquele mesmo ano (AZEVEDO e ANDRADE, 1982).

Frustradas as tentativas de mudança, a política habitacional só tomaria novos rumos a partir de 1964, com a chegada do governo militar ao poder. A Fundação da Casa Popular foi considerada pelas autoridades como uma instituição irrecuperável, em virtude de sua ligação com o antigo regime. Com a Lei nº 4.380, de 21 de agosto de 1964, que instituiu o Plano Nacional de Habitação e criou o Banco Nacional da

Habitação (BNH) e o Serviço Federal de Habitação e Urbanismo, foi dado o passo inicial para uma nova política habitacional (AZEVEDO, 1988; AZEVEDO e ANDRADE, 1982).

O BNH foi criado com as funções de órgão central dos Sistemas Financeiros da Habitação e do Saneamento, com competência para "orientar, disciplinar e controlar o Sistema Financeiro da Habitação", para promover a construção e a aquisição de casa própria, especialmente pelas classes de menor renda. O modelo BNH representava uma inovação na política habitacional, pois buscava articular o setor público (na função de financiador principal) com o setor privado, a quem competia a execução da política de habitação. O programa ainda previa a constituição de companhias habitacionais (Cohab) como agentes promotores (AZEVEDO, 1988; AZEVEDO e ANDRADE, 1982).

A partir da década de 70, devido à necessidade de suprir o déficit habitacional e visando a racionalização e a industrialização da construção, surgiram e foram adotados, principalmente na construção das habitações populares financiadas pelo BNH, novos sistemas construtivos como alternativas aos produtos e processos tradicionais até então utilizados. Uma dessas experiências foi o Campus Experimental de Narandiba, construído em Salvador/BA no ano de 1978, cujo objetivo primordial era o de fazer uma exposição de protótipos de edificações habitacionais concebidas pelas empresas que, de alguma forma, haviam se engajado no esforço do BNH para baratear a construção habitacional popular (MALARD *et al.*, 2002).

A implantação do campus se deu a partir de um contrato celebrado entre o BNH, o Banco do Estado da Bahia (BANEB), a Companhia Estadual de Desenvolvimento Urbano da Bahia (CEDURB) e a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC). Ele foi construído por ocasião do "Simpósio sobre o barateamento da Construção Habitacional", evento de caráter nacional, promovido pelo BNH em Salvador, em março de 1978. As propostas construtivas vieram de 34 empresas, as quais apresentaram 50 protótipos unifamiliares e 2 plurifamiliares, num total de 62 unidades habitacionais. No catálogo de apresentação do Campus, o empreendimento era assim descrito:

O Campus Experimental representa uma oportunidade oferecida pelo BNH para que o setor industrial demonstre sua capacidade de produção ao setor imobiliário. **Não foram impostas quaisquer exigências acadêmicas, científicas ou restrições de caráter normativo aos protótipos.** Valeu tudo, até o sonho.

Agora se abre passagem aos críticos, aos pesquisadores e aos usuários, com o mesmo espírito e a mesma intenção. (NARANDIBA, 1978 apud MALARD *et al.*, 2002, p. 5, grifo nosso)

Essa alusão à falta de exigências "acadêmicas, científicas ou restrições de caráter normativo aos protótipos" leva a crer que as empresas tiveram total liberdade para executarem suas propostas, inclusive em relação a especificações de desempenho ou de referenciais tecnológicos. O campus deveria ser, portanto, um grande laboratório de ensaios para inovações visando a industrialização e a racionalização da habitação popular.

Além de Narandiba, a construção do conjunto habitacional de Itaquera, em São Paulo, na década de 70, serviu de grande laboratório para novas tecnologias. Neste conjunto de mais de 30.000 unidades habitacionais, foram empregados diferentes sistemas construtivos. Após Itaquera, algumas outras experiências foram realizadas por Cohab's, como o Jardim São Paulo, em Guaianazes, em 1982; o Canteiro do Projeto Modelar da Cohab SP em Heliópolis, São Paulo, em 1987/1988, com o emprego de 42 alternativas tecnológicas, para a construção de edifícios habitacionais de quatro pavimentos, e o Canteiro do Projeto Modelar da Cohab SP em Itapeverica, na mesma época de Heliópolis, com o emprego de mais de 30 alternativas, para a construção de unidades habitacionais térreas (MITIDIÉRI FILHO e HELENE, 1998).

No entanto, essas soluções inovadoras eram utilizadas de forma indiscriminada, não sendo submetidas a uma avaliação técnica rigorosa antecipadamente. Nestes casos, a avaliação acontecia após os conjuntos habitacionais estarem concluídos e habitados, e os usuários se tornavam cobaias das inovações tecnológicas. Entre os erros praticados, estavam a desarticulação entre os projetos habitacionais e a política urbana e o absoluto desprezo pela qualidade do projeto, gerando soluções uniformizadas e sem nenhuma preocupação com a qualidade da moradia e com o contexto urbano. Indiferente à diversidade existente num país de dimensões continentais, o BNH desconsiderava as peculiaridades de cada região, não levando em conta aspectos culturais e ambientais, reproduzindo à exaustão modelos padronizados. Essa implementação de tecnologias ainda não suficientemente desenvolvidas ou adaptadas às necessidades nacionais levava, na maioria dos casos, a experiências desastrosas, com graves prejuízos para todos os agentes intervenientes no processo de construção. Aos moradores eram transferidas as patologias e os custos excessivos de manutenção e reposição, originadas do uso de novos produtos não avaliados previamente. Ao setor da Construção Civil recaía um grande

prejuízo evolutivo, pois devido às experiências negativas, ele também tornou-se menos receptivo à inovação, com progressiva desatualização tecnológica em relação aos demais setores produtivos (BONDUKI, 2008; GONÇALVES *et al.*, 2003; SOUZA, R., 2015).

Em relação ao problema de qualidade de construção nos conjuntos das Cohabs, eram inúmeras as queixas: as unidades residenciais se degradavam em pouco tempo, por desleixo de construção. A rápida deterioração dos imóveis e a falta de serviços comunitários eram temas frequentes das reclamações dos adquirentes, conforme relatos à imprensa da época:

Porto Alegre – Quanto à qualidade do material – acrescentou o presidente do BNH – a responsabilidade é de quem contrata. [...]. O Banco Nacional da Habitação não tem organização para fiscalizar tijolo. [...] a entidade não tem responsabilidade alguma no caso do material utilizado nas construções (BNH, 1974 apud AZEVEDO e ANDRADE, 1982, p. 78).

Belo Horizonte – O presidente do Banco Nacional da Habitação, Sr. Mauricio Schulmann, declarou ontem nesta Capital que seria necessário mudar a Constituição do país, caso se quisesse atribuir ao BNH a função de avaliar a qualidade dos projetos habitacionais que financia e de fiscalizar a sua execução (BNH, 1975 apud AZEVEDO e ANDRADE, 1982, p. 78).

Rio de Janeiro – Uma das mais sérias denúncias feitas contra o Banco Nacional da Habitação diz respeito à péssima qualidade do material usado na construção de muitos conjuntos [...] (OPINIÃO, 1975 apud AZEVEDO e ANDRADE, 1982, p. 78).

É nesse cenário de expansão, em que surgiam propostas de soluções inovadoras, mas construía-se edificações de baixa qualidade, que se revelou a necessidade de se avaliar tecnicamente as inovações, com base em critérios que permitissem prever o comportamento do edifício durante sua vida útil esperada (GONÇALVES *et al.*, 2003). A tendência até então verificada era a de tomar o tradicional como referência e, por comparação, julgar se seriam aceitáveis ou não as novas soluções propostas. As normas nacionais disponíveis eram, na sua quase totalidade, normas prescritivas, voltadas para a especificação de componentes já há muito em uso ou para procedimentos que descreviam aspectos do sistema construtivo tradicional. Os códigos de obras padeciam da mesma limitação, descrevendo procedimentos e regras a obedecer e não fixando quais as exigências mínimas a serem satisfeitas pelo edifício e suas partes. Avaliar soluções inovadoras para o edifício e suas partes, comparando-as com o tradicional, carecia de uma base científica e metodológica. Nesse sentido, o conceito de desempenho

apresentava-se como instrumento valioso para uma abordagem menos empírica e que não fosse empecilho às novas soluções construtivas (SOUZA, R., 2015).

As questões relativas ao conceito de desempenho foram primeiramente abordadas, a nível geral, em trabalho acadêmico, pelo Professor Teodoro Rosso ([197-] apud SOUZA, R., 2015), ainda na década de 70, na Faculdade de Arquitetura da Universidade de São Paulo. Ele sugeria que a incumbência de analisar o desempenho de materiais, componentes e processos construtivos devesse ser executada por um órgão colegiado, que pudesse realizar essa atividade por meio de uma estrutura composta de entidades de normalização e pesquisas, de forma a garantir e a registrar esse desempenho em certificados de homologação (OLIVEIRA, 1996).

A aplicação prática do conceito, no entanto, só foi feita no início dos anos 80 pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo¹⁶ (IPT), com o desenvolvimento de normalização e diretrizes para avaliação de desempenho de soluções inovadoras para habitações térreas unifamiliares. Estes trabalhos foram elaborados para o BNH e buscavam definir, pela primeira vez no país, critérios técnicos que norteassem a aprovação e o financiamento de construções de caráter social. Os trabalhos elaborados para o BNH, em 1981, foram os textos *Normalização de Interesse da Construção de Habitações (Relatório 15943)* e *Formulação de Critérios para Avaliação de Desempenho de Habitações (Relatório 16277)*. Alguns artigos da série *Tecnologia de Edificações*, publicados na Revista *A Construção São Paulo*, também na década de 80, abordavam essa questão de forma sucinta, além de outros de autoria de pesquisadores do IPT (BORGES, 2008; CLETO, 2006; GONÇALVES *et al.*, 2003; MITIDIERI FILHO e HELENE, 1998; SOUZA, R., 2015).

Ao longo da década de 80, foram elaboradas muitas normas de componentes que consideraram o aspecto desempenho. Além disso, os critérios de desempenho inicialmente formulados pelo IPT para o BNH foram sistematicamente revisados ao longo dos anos. Algumas publicações e documentos ligados a esse tema foram elaborados nessa época, especialmente na primeira metade da década de 80, o que

¹⁶ O IPT é um instituto vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo que provê soluções e serviços tecnológicos que visam aumentar a competitividade das empresas e promover a qualidade de vida. Atua em quatro grandes áreas: inovação, pesquisa & desenvolvimento; serviços tecnológicos; desenvolvimento & apoio metrológico, e informação & educação em tecnologia. É um elo qualificado entre universidades, centros de pesquisa e setor empresarial.

coincidiu com os últimos anos de existência do BNH. Os principais destes trabalhos estão listados no quadro 2.

Quadro 2 – Trabalhos relacionados ao tema "desempenho de edificações" na década de 80:

Ano	Autor	Trabalho	Comentários adicionais
1981	IPT/BNH	Formulação de Critérios para Avaliação de Desempenho de Habitações	Relatórios nº 16.277 e 15.197
1981	IPT/BNH	Normalização de Interesse da Construção de Habitações	Relatório nº 15943
1982	IPT	A certificação de conformidade e a construção civil	-
1982	IPT	A avaliação de desempenho de sistemas construtivos para habitação de interesse social	Trabalho apresentado ao II Simpósio Iberoamericano de Controle de Qualidade na Construção
1985	PINI/IPT	Avaliação de Desempenho de Sistemas Construtivos Destinados à Habitação Popular - aplicação prática - partes 1 e 2	Posteriormente publicado no livro "Tecnologia de Edificações", de 1988
1985	PINI/IPT	Avaliação de desempenho de sistemas construtivos destinados à habitação popular - conceituação e metodologia	Encarte "Tecnologia de Edificações", periódico Construção São Paulo
1986	Pesquisador do IPT (MITIDIERI, C. V.)	Avaliação de Desempenho de Sistemas Construtivos	Publicado na Revista Engenharia, nº 455
1988	PINI/IPT	Livro: "Tecnologia de Edificações"	Conteúdo de estudos e trabalhos do departamento de edificações do IPT, inicialmente publicados como encartes e, posteriormente, reunidos e compilados em livro.
1988	Pesquisador do IPT (MITIDIERI, C. V.)	Desenvolvimento de Sistemas Construtivos	Apresentado no Encontro Nacional da Construção, Módulo da Industrialização, 9
1988	Pesquisador do IPT (SOUZA, R. de)	Avaliação de desempenho aplicada a novos componentes e sistemas construtivos para habitação	Publicado no livro "Tecnologia de Edificações", de 1988
1989	Pesquisador do IPT (MITIDIERI, C. V.)	Sistemas Construtivos: As etapas necessárias para fixar uma metodologia	Anuário de Materiais e Serviços 1989. Revista Projeto

Fonte: Borges (2008); Gonçalves *et al.* (2003); Mitidieri Filho e Helene (1998); Souza, R. (2015); Téchne (2017)

Com o fim do regime militar e a instalação da Nova República, em 1985, esperava-se que todo o SFH, incluindo o BNH e seus agentes promotores públicos, as Cohab's, passassem por uma profunda reestruturação. Mas em 1986 o governo decretou a extinção do Banco, de maneira abrupta e sem margem para contrapropostas. A Caixa Econômica Federal tornou-se o agente financeiro do SFH, absorvendo precariamente algumas das atribuições, pessoal e acervo do BNH (AZEVEDO e ANDRADE, 1982;

BONDUKI, 2008). A crise de inadimplência do início dos anos 80 levou a uma redução das aplicações em habitação para recompor os fundos do SFH; o financiamento minguou. Além disso, decisões políticas equivocadas e marcadas por suspeitas de corrupção levaram a uma paralisação total dos financiamentos com recursos do FGTS a partir de 1991; somente em 1995, no governo Fernando Henrique Cardoso, ocorre uma retomada nos financiamentos de habitação e saneamento com base nos recursos do FGTS (BONDUKI, 2008). Esse período de hiato coincide com a diminuição de pesquisas sobre o tema desempenho.

Em 1996, a Secretaria de Política Urbana, que passou a ser a gestora do setor habitacional, divulgou o documento da Política Nacional de Habitação, realizado no contexto da preparação para a 2ª Conferência das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos – Habitat II. Visando cumprir os compromissos firmados pelo Brasil na Conferência, foi criado pelo Governo Federal em 1998 o PBQP-H, Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat, cuja meta é organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais: a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva. A busca por esses objetivos envolve, entre outras ações, a avaliação de tecnologias inovadoras (BONDUKI, 2008; PBQP-H, [2018]a).

Esta avaliação é feita, atualmente, pelo Sistema Nacional de Avaliação Técnica de Produtos Inovadores e Sistemas Convencionais (SiNAT), que entrou em operação em julho de 2009, no âmbito do PBQP-H. Seu objetivo é avaliar tecnicamente novos produtos, processos ou sistemas adotados na construção, tendo como base o conceito de desempenho, considerando-se situações específicas de uso. A meta é o estímulo à inovação tecnológica. O SINAT é proposto para suprir, provisoriamente, lacunas de normalização, ou seja, para avaliar produtos não abrangidos por normas técnicas prescritivas (PBQP-H, [2018]c).

Em 1997, a Caixa Econômica Federal contratou o IPT para revisar o trabalho feito em 1981. Como havia muitas referências desenvolvidas de forma independente, a Caixa Econômica Federal e o meio técnico identificaram a necessidade de harmonizá-las, transformando-as em normas técnicas. No ano de 2000, a Caixa Econômica Federal financiou, por meio da FINEP¹⁷, um projeto para a criação de um sistema de avaliação

¹⁷ Financiadora de Inovação e Pesquisa (anteriormente chamada Financiadora de Estudos e Projetos): empresa pública brasileira, fundada em 1965 e com sede no Rio de Janeiro, que tem como missão promover o desenvolvimento econômico e social do país por meio do fomento à ciência, tecnologia e inovação em empresas, universidades, institutos tecnológicos e outras instituições públicas ou privadas.

de sistemas construtivos inovadores baseado no conceito de desempenho, que resultou na publicação da Norma Brasileira de Desempenho de Edifícios até 5 pavimentos, em 2008, com uma carência de dois anos para sua aplicação. Os objetivos do projeto inicial foram ampliados, e a norma especificou também requisitos de desempenho mínimos para vários sistemas das edificações, inovadores ou não. A metodologia definida para a elaboração do projeto consistiu numa revisão bibliográfica nacional e internacional sobre o tema, que serviu de base para a estruturação das normas (BORGES, 2008; KERN, SILVA e KAZMIERCZAK, 2014).

Os principais trabalhos sobre o tema desempenho publicados nos anos 90/início dos anos 2000 estão listados no quadro 3.

Quadro 3 – Trabalhos relacionados ao tema "desempenho de edificações" nos anos 90/início dos anos 2000

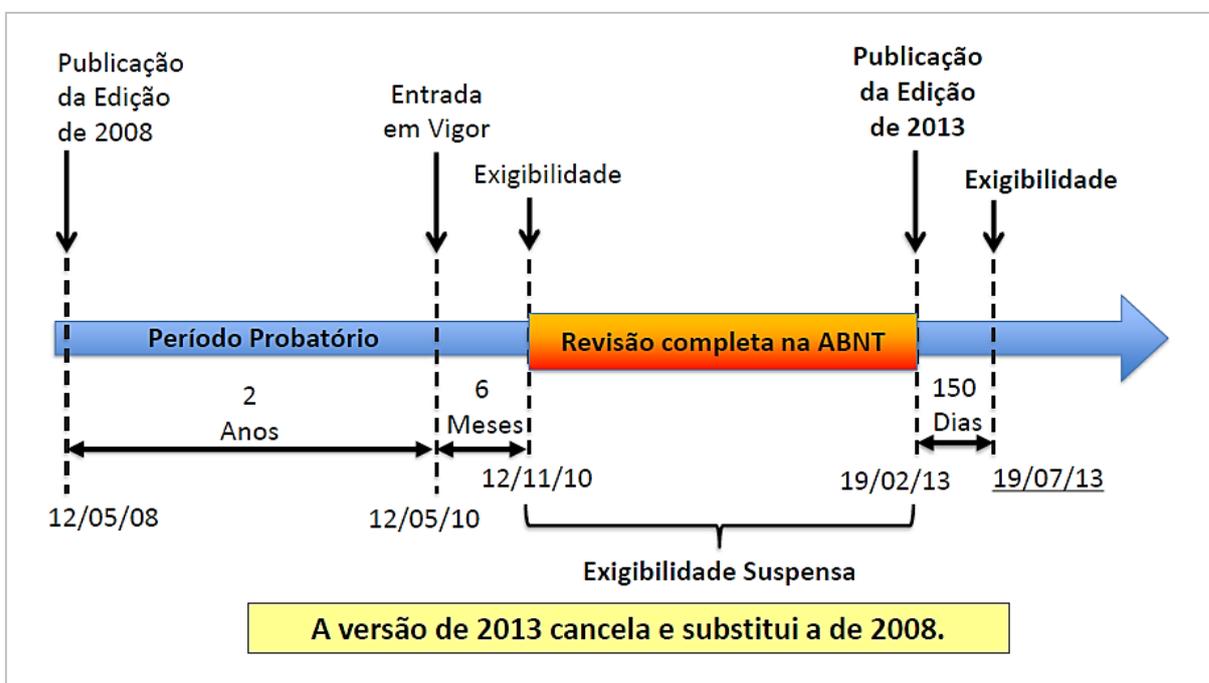
Ano	Órgãos envolvidos	Trabalho	Comentários adicionais
1992	USP/EP/DECC	Avaliação de Desempenho de Sistemas Construtivos Inovadores Destinados a Habitações Térreas Unifamiliares - Desempenho Estrutural	Boletim Técnico - Departamento de Engenharia de Construção Civil - BT/PCC/61
1995	IPT/FINEP	Elaboração de Normas Mínimas de Desempenho para Habitações de Interesse Social	Relatório técnico 33.800
1998	IPT/FINEP/PBQP	Critérios mínimos de desempenho para habitações térreas de interesse social	Atualização do trabalho de 1995, teve o apoio do então Ministério do Planejamento e Orçamento (MPO), no âmbito do PBQP-H, o qual estava no início de sua estruturação.
2000	CAIXA/FINEP	Sistema de avaliação de sistemas construtivos inovadores baseado no conceito de desempenho - edifícios de até 5 pavimentos	Projeto financiado pela Caixa Econômica Federal, com recursos do Finep, que resultou, somente em 2008, na publicação da Norma de Desempenho de Edifícios de até cinco pavimentos.
2000	CAIXA	Manual de Avaliação de Produtos Inovadores	-

Fonte: Borges (2008); Gonçalves *et al.* (2003); Mitidieri Filho e Helene (1998); Souza, R. (2015); Téchne (2017)

2.3 A NBR 15575 – Edificações Habitacionais — Desempenho

Entre 2008 e 2010, foi realizada uma discussão pública para avaliação dos textos-base da norma com toda a cadeia produtiva da construção civil. Participaram deste processo o governo, através do Ministério das Cidades e da CAIXA, a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), e diversos atores do setor da construção, como construtoras, incorporadoras, projetistas, universidades, laboratórios e institutos de pesquisa, além de fabricantes de materiais e componentes. Porém, em função do forte impacto decorrente das alterações propostas pela Norma, a CBIC, em consenso com órgãos governamentais, associações de profissionais, universidades, instituições técnicas e setor produtivo, solicitou à ABNT, em 2010, a revisão do conjunto normativo. O prazo para entrada em vigor da norma, inicialmente datado de 2010, foi inicialmente prorrogado para março de 2012, e então novamente postergado para 19 julho de 2013 (CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2013; KERN, SILVA e KAZMIERCZAK, 2014). A linha do tempo de publicação e vigência da NBR 15575 pode ser vista na figura 2.

Figura 2 – Histórico da NBR 15575



Fonte: Vittorino (2015)

2.3.1 Normas prescritivas x normas de desempenho

Ao contrário das normas prescritivas, que estabelecem requisitos e critérios para um produto ou um procedimento específico, com base na consagração do uso ao longo do tempo, normas de desempenho são estabelecidas buscando atender às exigências dos usuários. No caso da NBR 15575, estas exigências se referem a sistemas que compõem edificações habitacionais, independentemente dos seus materiais constituintes e do sistema construtivo utilizado. O foco, portanto, não está na prescrição de como os sistemas são construídos, mas em seu comportamento em uso. As normas de desempenho traduzem as exigências dos usuários em requisitos e critérios, e são consideradas como complementares às normas prescritivas, sem substituí-las. A utilização simultânea delas visa atender às exigências do usuário com soluções tecnicamente adequadas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013). As principais diferenças entre os dois tipos de normas podem ser resumidas conforme o quadro 4.

Quadro 4 – Normas prescritivas x normas de desempenho

Abordagem Prescritiva	Abordagem de Desempenho
Define e limita soluções	Especifica requisitos em função de exigências dos usuários e das condições de exposição
Desempenho implícito	Não limita as soluções possíveis

Fonte: Souza, J. C. (2012)

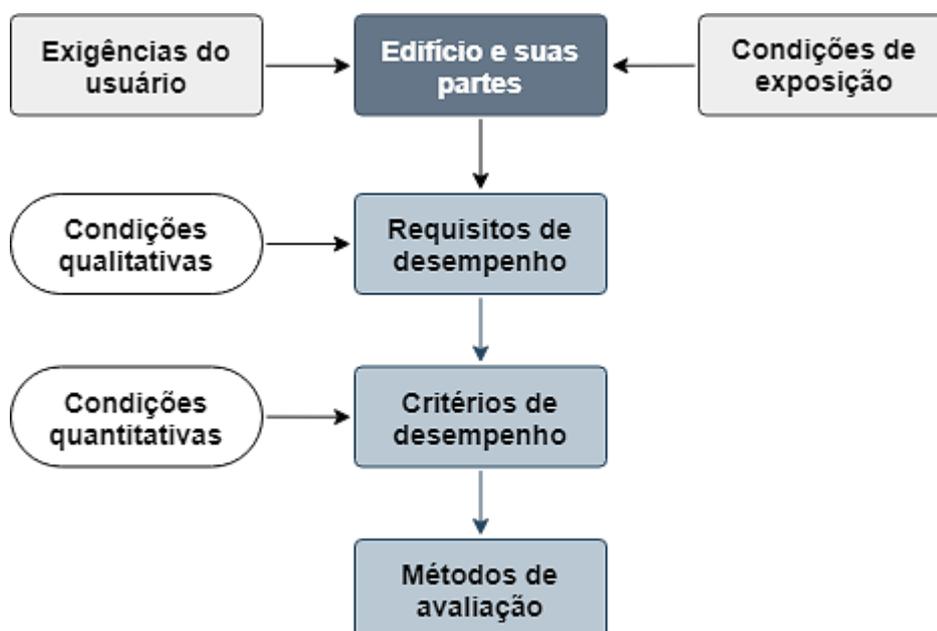
A NBR 15575 segue, portanto, uma abordagem de desempenho. No processo de elaboração da norma, foi adotada a metodologia básica para estabelecimento do desempenho de um edifício e suas partes, que pode ser resumida nas seguintes etapas (MITIDIERI FILHO e GUELPA, 1992; MITIDIERI FILHO e HELENE, 1998; SOUZA, R., 2015):

- a) Identificação das exigências do usuário a serem satisfeitas pelo edifício;
- b) Identificação das condições de exposição a que estão submetidas o edifício, seus elementos e componentes;

- c) Definição dos requisitos¹⁸ (qualitativos) e critérios¹⁹ de desempenho (quantitativos ou premissas) a serem atendidos pelo edifício, seus elementos e componentes, expressos qualitativa e quantitativamente, respectivamente;
- d) Definição dos métodos de avaliação que permitam verificar se os produtos em estudo atendem às condições estabelecidas inicialmente.

Esquemáticamente, esta metodologia é ilustrada na figura 3.

Figura 3 – Metodologia de avaliação de desempenho



Fonte: Souza, J. C. (2012)

Para todos os critérios incluídos na norma, foi estabelecido um patamar mínimo (M) de desempenho, que deve ser obrigatoriamente atingido pelos diferentes elementos e sistemas da construção. Para alguns critérios são indicados outros dois níveis de desempenho, intermediário (I) e superior (S), sem caráter obrigatório e relacionados em “Anexos Informativos”, presentes nas diferentes partes da norma (CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2013).

¹⁸ Critérios de desempenho: especificações quantitativas dos requisitos de desempenho, expressos em termos de quantidades mensuráveis, a fim de que possam ser objetivamente determinados (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013).

¹⁹ Requisitos de desempenho: condições que expressam qualitativamente os atributos que a edificação habitacional e seus sistemas devem possuir, a fim de que possam satisfazer as exigências do usuário (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013).

2.3.2 Estrutura e aplicação da NBR 15575

A NBR 15575 – Edificações Habitacionais – Desempenho especifica critérios mínimos de desempenho para os sistemas das edificações, e foi desenvolvida visando a qualidade e a inovação tecnológica na construção, além de definir as incumbências e as intervenções necessárias para a vida útil mínima obrigatória das edificações (COSTELLA *et al.*, 2018; KERN, SILVA e KAZMIERCZAK, 2014).

É constituída de seis partes:

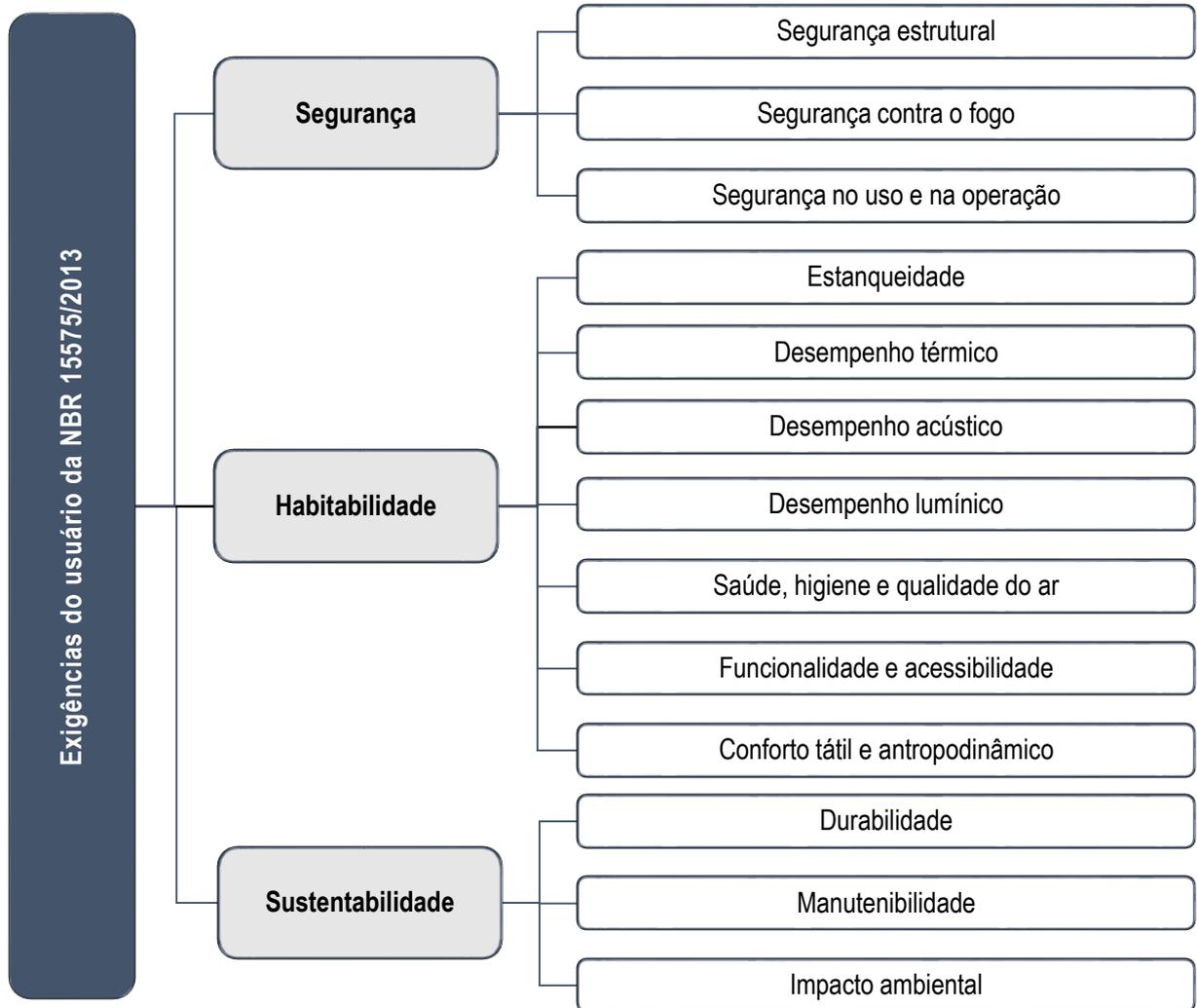
- Parte 1: Requisitos gerais;
- Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais;
- Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos;
- Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas;
- Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas;
- Parte 6: Requisitos para os sistemas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

Cada parte da norma foi organizada por elementos da construção, percorrendo uma sequência de exigências do usuário relativas à segurança (estrutural, contra o fogo, no uso e na operação), habitabilidade (estanqueidade; desempenho térmico, acústico e lumínico; saúde, higiene e qualidade do ar; funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico) e sustentabilidade (durabilidade, manutenibilidade e adequação ambiental), conforme ilustrado na figura 4. Estas 13 exigências foram definidas seguindo as diretrizes da Norma ISO 6241:1984 e da publicação *Development of the CIB Proactive Program on Performance Based Building Codes and Standards*, de 1998 do CIB (BORGES, 2008; CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2013; FOLIENTE, LEICESTER e PHAM, 1998; GONÇALVES *et al.*, 2003).

No texto final da primeira versão da norma, aprovada em 2008, foram retirados, sempre que possível, os itens considerados muito polêmicos ou que não alcançaram consenso, pois entendeu-se que ainda não estavam maduros para constar do projeto (por exemplo, os requisitos ambientais, que ficaram apenas como recomendações) (BORGES, 2008). Na segunda e atual versão da norma, o impacto ambiental continua sem definição de critérios e métodos de avaliação, pois considerou-se que técnicas de avaliação deste tema ainda eram objeto de pesquisa. Por isso, a norma apenas recomenda que os empreendimentos e sua infraestrutura (arruamento, drenagem, rede de água, gás, esgoto, telefonia, energia) devam ser projetados, construídos e mantidos de forma a minimizar as alterações no ambiente. Requisitos de desempenho para

sistemas elétricos de edificações habitacionais não também estão estabelecidos na NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013; COSTELLA *et al.*, 2018).

Figura 4 – Exigências da NBR 15575/2013



Fonte: elaborada pela autora, com informações obtidas de Associação Brasileira de Normas Técnicas (2013)

A NBR 15575 é aplicável a edificações habitacionais, como um todo ou em suas partes, com qualquer número de pavimentos; requisitos aplicáveis somente para edificações de até cinco pavimentos são destacados na norma.

Ela não é aplicável a:

- Obras em andamento ou a edificações concluídas até a data da entrada em vigor da norma (19 de julho de 2013);
- Projetos protocolados nos órgãos específicos [*usualmente projeto legal, aprovado na prefeitura*] até a data de aplicação da norma;
- Obras de reformas nem de *retrofit*;
- Edificações provisórias.

2.3.3 Evidências de cumprimento da NBR 15575

Após a publicação da norma, surgiram algumas iniciativas de pesquisadores e entidades ligadas ao setor da construção civil no sentido de tentar facilitar o entendimento e a aplicação da NBR 15575 pelos profissionais da área. Entre estas iniciativas, está o desenvolvimento de listas de verificação (*checklists*) de cumprimento dos requisitos normativos.

O Grupo de Trabalho de Normas da Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (AsBEA²⁰) elaborou um *checklist* de atendimento à norma voltado para os Arquitetos, cujo objetivo é auxiliá-los na organização de seu trabalho, identificando o que é possível atender, o que necessita de aprofundamento e os itens onde é necessária a contratação de um consultor. Este *checklist*, chamado *Guia para Arquitetos na Aplicação da Norma de Desempenho*, também tem o propósito de repassar todos os itens da norma para que nada seja deixado para trás (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA, [201-]).

O guia é apresentado sob formato de tabela, que contém as seguintes colunas:

- Item da Norma: tem a mesma numeração da norma, para facilitar o entendimento;
- Tema: refere-se à parte da norma e requisitos em análise. Logo abaixo do tema, estão enumeradas e realçadas as partes e requisitos em análise, com a mesma numeração da norma;

²⁰ AsBEA: entidade independente, com sede em São Paulo e sete regionais (RJ, PR, SC, RS, CE, AM e MG), composta e dirigida por escritórios de arquitetura e urbanismo associados. Através da participação em grupos de trabalho, seminários, conferências e encontros sociais/profissionais, seus associados trocam experiências e identificam os pontos de interesse comuns para poder qualificá-los, representá-los e divulgá-los.

- Descrição: do requisito em questão de forma resumida;
- Ações: estão subdivididas em ações a serem tomadas pelo Arquiteto enquanto projetista e enquanto coordenador do projeto;
- Normas: refere-se às normas que possuem interface com o item em estudo. Pode haver mais normas do que as indicadas, já que estas estão em constante evolução. Estão listadas nas "Referências Normativas" do guia.

O Guia apresenta também, para cada item, simbologia relativa à fase de projeto aplicável e às disciplinas envolvidas.

As fases e respectivos escopos são:

- EP – Estudo Preliminar: definições iniciais e conceituais;
- AP – Anteprojeto: interfaces com outras disciplinas;
- PB – Projeto Básico: especificação e consolidação para cotação da obra;
- PE – Projeto Executivo: detalhamento e ajustes de compatibilização.

As disciplinas consideradas são:

- AQ – Arquitetura (inclui, além da disciplina Arquitetura, Arquitetura de Interiores e Paisagismo);
- ST – Estrutura;
- IT – Instalações (projetos de Hidráulica, Elétrica e Ar Condicionado);
- CS – Consultorias (demais consultorias e projetos especializados).

A figura 5 apresenta um exemplo do *checklist* da AsBEA.

Figura 5 – Exemplo do *checklist* da AsBEA

ITEM DA NORMA	TEMAS	DESCRIÇÃO	AÇÕES
12	DESEMPENHO ACÚSTICO		
1. Isolação acústica de paredes externas (12.2.1 - Parte 1)		Desempenho acústico das vedações externas: Atender limites mínimos da NBR 15575-4 e NBR 15575-5.	<p>Arquiteto: Solicitar medição de nível de ruído no local e no entorno imediato para orientar o enquadramento na classe de ruído. Os sistemas devem prever atenuações conforme a tabela 17, das partes 4 e Tabela 6 da parte 5. Especificar a realização de ensaios para liberar a execução.</p> <p>Coordenação: Recomendar a contratação de consultoria específica para garantir o atendimento conforme NBR 15575-3 e NBR 15575-4.</p> <p>Ensaio: ISO 140-5.</p>

Fonte: Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura ([201-], p. 33)

Outra iniciativa de sistematizar a norma em um *checklist* foi tomada pelo Inovacon-CE²¹, em associação com a CooperConCE²² e o SindusconCE²³, com o apoio da CBIC e do SENAI. O documento *Análise dos Critérios de Atendimento à Norma de Desempenho ABNT NBR 15.575* foi elaborado por uma equipe multidisciplinar que envolveu engenheiros com vivência de obra, gestão e sala técnica; professores e mestres na área de tecnologia da construção e arquitetos com larga vivência em projetos e especificações. Tem como objetivo auxiliar na elaboração dos projetos das edificações habitacionais, no seu planejamento e na sua execução, de forma a assegurar a conferência do atendimento de todos os requisitos e critérios exigidos pela norma.

O *checklist* da norma foi elaborado seguindo as seis partes que a compõem. Foram listados todos os requisitos e seus critérios correspondentes, referindo-se aos seus itens conforme são apresentados no corpo da norma. Apresenta-se sob a forma de tabela, contendo as seguintes colunas:

- Requisitos Gerais: nas três primeiras colunas estão listados os requisitos e seus respectivos critérios, conforme são apresentados na norma; os textos extensos foram resumidos e transformados em indagações, para facilitar o entendimento dos critérios e sua consequente solução;
- Normas: indica quais normas técnicas precisam ser consideradas para atender ao critério;
- Métodos de avaliação: define qual método será utilizado para identificar se o critério da norma foi atendido e em qual nível de desempenho. Para facilitar o preenchimento do *checklist*, foram criados códigos para cada método de avaliação:
 - ✓ A1: Ensaio;
 - ✓ A2: Inspeção;
 - ✓ A3: Simulação;

²¹ O Programa de Inovação da Indústria da Construção Civil do Ceará (Inovacon-CE) existe desde 1998, com o objetivo de gerar e transferir conhecimentos a respeito de inovações e ou melhores práticas de trabalho na indústria da Construção Civil. Em 2011, passou a ser o braço tecnológico da Cooperativa da Construção Civil do Ceará (Coopercon-CE), e conta com várias parcerias com instituições de Ensino e Pesquisa do estado.

²² Cooperativa da Construção – Ceará (CooperconCE): cooperativa da construção civil, formada por empresários da construção civil que se uniram com o propósito de negociar insumos e serviços. Tem como missão implementar e gerir negócios que tragam soluções e avanço tecnológico para o Setor da Construção Civil. Fundada em 1997, tem sede em Fortaleza/CE.

²³ Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado do Ceará (SindusconCE): entidade de classe representativa do setor patronal da construção civil no Ceará. Fundado em 1942, tem sede em Fortaleza/CE.

- ✓ A4: Análise de projeto.
- Responsáveis: identifica as responsabilidades para os agentes envolvidos na construção de edificações habitacionais. Para facilitar o preenchimento do *checklist*, foram criados códigos para cada agente do processo:
 - ✓ C: Construtor;
 - ✓ PA: Projetista de Arquitetura;
 - ✓ PE: Projetista de Estrutura;
 - ✓ PI: Projetista de Instalações;
 - ✓ Pesp: Projetista específico.
- Comprovações: lista as comprovações de desempenho exigidas pelos critérios da norma aos componentes e sistemas para atestar o atendimento ao desempenho esperado. Para facilitar o preenchimento do *checklist*, foram criados códigos para cada método de comprovação:
 - ✓ C1: Laudo sistêmico;
 - ✓ C2: Laudo do fornecedor;
 - ✓ C3: Relatório de inspeção;
 - ✓ C4: Declaração em projeto;
 - ✓ C5: Especificação técnica;
 - ✓ C6: Solução descrita em projeto.
- Atende (S/N/NA) e Justificativa: lacunas para preenchimento da própria construtora, referentes ao atendimento e sua justificativa, onde é possível detalhar algum problema encontrado ou descrever onde os documentos de comprovação foram arquivados;
- Projeto: aplicável àquele requisito;
- Comentários: campo de comentários livres a serem feitos pela construtora;
- Observação: quando contém o texto inovações/casos específicos, estes deverão ser avaliados por todos os métodos especificados; quando não há texto, presume-se que trata-se de um sistema construtivo que já possui atendimento às normas comprovadas por ensaios e resultados disseminados nacionalmente, devendo ser avaliada apenas pelo método especificado na linha correspondente da planilha. Há aqui também sugestões dos autores como contribuição do grupo para o aperfeiçoamento da norma NBR 15575.

O *checklist* adota também uma legenda de cores de preenchimento dos requisitos para classificá-los em três categorias, conforme figura 6.

Figura 6 – Cores de preenchimento dos requisitos

Possíveis itens mais perceptíveis aos clientes	Somente em inovações ou casos específicos	Sugestão de revisão da norma
Sinalização de critérios que demandam maior atenção dos responsáveis por serem itens com altos índices de reclamação e observação pelos consumidores.	Sinalização de critérios que exigem comprovação somente quando forem casos de inovação, pois podem ser comprovados apenas pelos outros sistemas de avaliação identificados.	Sinalização de critérios que sugerimos passar por nova análise e debate com a comissão de elaboração da norma.

Fonte: Inovacon-CE, Coopercon-CE e Sinduscon-CE (2016, p. 21)

Interessante observar que o *checklist* ressalta a importância do correto arquivamento das comprovações de atendimento à norma:

As **formas de comprovar** o desempenho dos componentes, elementos e sistemas que compõem o edifício, ou seja, o atendimento à norma, podem se dar através de relatórios internos de fornecedores, relatórios de laboratórios especializados, relatórios de especialistas (consultor), projeto atestando cumprimento das normas específicas, projeto comprovando o atendimento aos critérios e relatórios de inspeção em protótipo. **Estes documentos devem ser reunidos e devidamente arquivados para comprovação**, quando solicitados (INOVAÇON-CE, COOPERCON-CE e SINDUSCON-CE, 2016, p. 15, grifo nosso).

A figura 7 apresenta um exemplo do *checklist* do Inovacon-CE.

Figura 7 – Exemplo do *checklist* do Inovacon-CE

Obra:										
Data:										
Requisitos Gerais		Normas	Métodos de avalliac.	Responsáveis	Comprovações	Atende (S/N/NA)	Justificativa	Projeto	Comentários	Observação
12 Desempenho acústico										
Req.	12.2 - PT 1	ISOLAÇÃO ACÚSTICA DE VEDAÇÕES EXTERNAS								
Crit.	12.2.1 - PT 1	A edificação atende ao limite mínimo de desempenho acústico das vedações externas conforme estabelecido nas NBR 15575-4 e NBR 15575-5 (ruídos externos aéreos)?	NBR 15575-4 NBR 15575-5	A1	C	C1			Crit. 12.3.1 - PT4 CRI 12.3.1 - PT5	

Fonte: Inovacon-CE, Coopercon-CE e Sinduscon-CE (2016, p. 28, adaptado)

Uma terceira iniciativa a ser destacada é o trabalho realizado pelo grupo de pesquisa em Desempenho de Edificações liderado pelo Prof. Dr. Marcelo Fabiano Costella, da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó/SC), que depois de 6 anos de discussões, acabou consolidado em um livro, cujo objetivo é auxiliar construtores, incorporadores, projetistas e fornecedores a aplicarem os conceitos da norma (COSTELLA *et al.*, 2018).

O livro apresenta uma seção de Fundamentos de Desempenho de Edificações e, em seguida, uma discussão sobre cada requisito da norma para cada uma das seis partes, com a respectiva Lista de Verificação, que é o objetivo maior da publicação. A metodologia adotada pelos autores para a confecção da lista envolveu a comparação de duas outras listas de verificação.

A primeira dessas listas, chamada no livro de Lista 1, é parte integrante de um trabalho de conclusão de curso²⁴ e consistiu inicialmente na elaboração e na aplicação de uma lista de verificação referente às partes de 1 a 4 da norma e suas categorias de desempenho. Para cada requisito foi considerado apenas um dos métodos de avaliação dentre os sugeridos pela norma, tendo como prioridade a análise de projeto, por ser um dos métodos de menor custo. Esse trabalho teve continuidade e a lista de verificação da Parte 1 à Parte 6 foi concluída no ano seguinte (COSTELLA *et al.*, 2018).

A segunda dessas listas foi justamente a publicada pelo Inovacon-CE, citada aqui anteriormente. Esta lista, conforme já abordado, adota quatro métodos de avaliação (ensaio, inspeção, simulação e análise de projeto) e seis tipos de documentos para comprovação (laudo sistêmico, laudo do fornecedor, relatório de inspeção, declaração em projeto, especificação técnica e solução descrita em projeto). Esta lista foi chamada de Lista 2 (COSTELLA *et al.*, 2018).

Estas duas listas foram comparadas para a confecção de uma lista de verificação definitiva, que é a apresentada no livro. Os autores ressaltam que, em relação ao método de avaliação, priorizou-se a análise de projeto, por se de mais fácil cumprimento por parte das empresas, e que o método de ensaio foi selecionado apenas em critérios em que a norma o apresentava como obrigatório, não podendo ser substituído por outro método (COSTELLA *et al.*, 2018).

²⁴ SOUZA, Nicolas Staine de. **Verificação de implantação de norma de desempenho NBR 15575 em incorporadora de habitações de interesse social – Um estudo de caso**. 127 f. 2015. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Unochapecó – Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, 2015.

A lista de verificação foi organizada em formato de tabela, com as seguintes colunas, aplicáveis para cada requisito do usuário e respectivos requisitos da norma:

- Parte da norma: indica a qual parte da norma (1 a 6) os itens se referem;
- Verificação: numeração e título a que refere de acordo com a norma e o que deve ser realizado para cumprir o critério, em alguns casos especificando as normas que devem ser atendidas ou os ensaios a serem realizados;
- Avaliação: método de avaliação requerido, sendo dividido em três categorias:
 - ✓ Análise de projeto: apresentação da informação solicitada no critério nos projetos e memoriais descritivos, de cálculo ou justificativos;
 - ✓ Ensaio: necessário somente nos casos em que a norma não apresenta outra opção e método de avaliação;
 - ✓ Inspeção: verificações realizadas em campos após a execução do serviço.
- Responsável: profissional ou interveniente que deve realizar o processo de comprovação do requisito. Foram considerados cinco responsáveis:
 - ✓ Projetista de arquitetura;
 - ✓ Projetista de estrutura;
 - ✓ Projetista específico;
 - ✓ Projetista de instalações;
 - ✓ Construtor.
- Comprovação: documento que deve ser apresentado para comprovar o cumprimento do requisito. Os meios listados são:
 - ✓ Declaração em projeto (memoriais descritivos e de cálculo também são considerados projetos);
 - ✓ Aprovação de projeto em órgão competente (Corpo de Bombeiros, Prefeitura Municipal, Vigilância Sanitária etc.);
 - ✓ Laudo do fornecedor;
 - ✓ Relatório de inspeção;
 - ✓ Manual de uso, operação e manutenção;
 - ✓ Laudo de ensaio;
 - ✓ Habite-se da obra e solução descrita em projeto (detalhamentos, especificações de materiais etc.).

A figura 8 apresenta um exemplo do *checklist* de Costella *et al.* (2018)

Figura 8 – Exemplo do *checklist*

PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS – SVVIE				
Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Conformidade
12. Desempenho acústico				
12.3. Níveis de ruídos permitidos na habitação				
<p>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</p> <p>Os dormitórios da unidade habitacional devem ser avaliados em relação à fachada externa, seguindo Tabela 17 da NBR 15575-4.</p> <p>Classe I: $\geq 25\text{dB}$ quando a habitação estiver localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas</p> <p>Classe II: $\geq 30\text{dB}$ quando a habitação estiver localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III</p> <p>Classe III: $\geq 35\text{dB}$ quando a habitação estiver localizada em áreas sujeitas a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que esteja de acordo com a legislação</p>	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	

Fonte: Costella *et al.* (2018, p. 188, adaptado)

Tendo em vista que a NBR 15575 impulsiona uma mudança de cultura na construção de edificações, com impactos desde os processos de projeto e planejamento, passando pela execução e a manutenção, além da fabricação de materiais, seria natural que surgissem muitas dúvidas quando ela entrasse em vigor. Por isso, a CBIC decidiu organizar, com o apoio do IPT, um fórum virtual para esclarecimento dessas dúvidas, com as respostas preparadas por pesquisadores desta instituição.

Após mais de um ano de funcionamento do fórum, aberto ao público em geral, a CBIC decidiu fazer uma compilação das perguntas e repostas em uma publicação intitulada *Dúvidas sobre a norma de desempenho: especialistas respondem*, que também contém dúvidas apresentadas em diferentes ocasiões por técnicos de empresas construtoras e entidades filiados à CBIC.

Entre as 160 perguntas respondidas no documento, e organizadas por temas, é importante destacar uma que aborda a questão da retenção de evidências de cumprimento da norma:

Pergunta 007

Como será verificado o atendimento dos requisitos da norma 15575 pelo proprietário e pelos órgãos fiscalizadores?

Os proprietários, em geral, não têm capacidade nem obrigação de “verificar o atendimento aos requisitos da norma” já que vale o preceito fundamental dos modernos processos da qualidade, estabelecendo que “ao fornecedor compete demonstrar a qualidade do produto ou do serviço oferecido no mercado”. É o incorporador e/ou a construtora que deverão, portanto, informar o atendimento aos requisitos da norma, nos diferentes níveis de desempenho (Mínimo, Intermediário ou Superior).

No caso de qualquer dúvida, o proprietário poderá a qualquer tempo dentro do prazo de vida útil recorrer a ensaios e análises específicas (isolação acústica de fachadas, estanqueidade de pisos, etc). Comprovado o não atendimento à norma, o incorporador e/ou a construtora poderão ser responsabilizados inclusive por propaganda enganosa e danos morais (CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2015, p. 24, grifo nosso).

Constata-se, portanto, a necessidade de se definir os prazos de retenção em função dos prazos de vida útil mínima estabelecidos pela norma, conforme indicados na tabela 1.

Tabela 1 – Vida Útil de Projeto (VUP)

Sistema	VUP mínima anos
Estrutura	≥ 50 segundo ABNT NBR 8681-2003
Pisos internos	≥ 13
Vedação vertical externa	≥ 40
Vedação vertical interna	≥ 20
Cobertura	≥ 20
Hidrossanitário	≥ 20

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas (2013, p. 27)

A norma recomenda, ainda, que, para os casos não cobertos pela tabela 1, a determinação da Vida Útil de Projeto (VUP) mínima pode basear-se nas recomendações da tabela 2.

Tabela 2 – Exemplos de Vida Útil de Projeto (VUP) (*continua*)

Parte da edificação	Exemplos	VUP (anos)	
		Mínimo	Superior
Estrutura principal	Fundações, elementos estruturais (pilares, vigas, lajes e outros), paredes estruturais, estruturas periféricas, contenções e arrimos	≥ 50	≥ 75
Estruturas auxiliares	Muros divisórios, estrutura de escadas externas	≥ 20	≥ 30
Vedação externa	Paredes de vedação externas, painéis de fachada, fachadas-cortina	≥ 40	≥ 60
Vedação interna	Paredes e divisórias leves internas, escadas internas, guarda-corpos	≥ 20	≥ 30
	Estrutura da cobertura e coletores de águas pluviais embutidos	≥ 20	≥ 30
	Telhamento	≥ 13	≥ 20
Cobertura	Calhas de beiral e coletores de águas pluviais aparentes, subcoberturas facilmente substituíveis	≥ 4	≥ 6
	Rufos, calhas internas e demais complementos (de ventilação, iluminação, vedação)	≥ 8	≥ 12
Revestimento interno aderido	Revestimento de piso, parede e teto: de argamassa, de gesso, cerâmicos, pétreos, de tacos e assoalhos e sintéticos	≥ 13	≥ 20
Revestimento interno não- aderido	Revestimentos de pisos: têxteis, laminados ou elevados; lambris; forros falsos	≥ 8	≥ 12
Revestimento de fachada aderido e não aderido	Revestimento, molduras, componentes decorativos e cobre-muros	≥ 20	≥ 30
Piso externo	Pétreo, cimentados de concreto e cerâmico	≥ 13	≥ 20
Pintura	Pinturas internas e papel de parede	≥ 3	≥ 4
	Pinturas de fachada, pinturas e revestimentos sintéticos texturizados	≥ 8	≥ 12
Impermeabilização manutenível sem quebra de revestimentos	Componentes de juntas e rejuntamentos; mata-juntas, sancas, golas, rodapés e demais componentes de arremate	≥ 4	≥ 6
	Impermeabilização de caixa d'água, jardineiras, áreas externas com jardins, coberturas não utilizáveis, calhas e outros	≥ 8	≥ 12
Impermeabilização manutenível apenas com a quebra dos revestimentos	Impermeabilizações de áreas internas, de piscina, de áreas externas com pisos, de coberturas utilizáveis, de rampas de garagem etc.)	≥ 20	≥ 30

Tabela 2 – Exemplos de Vida Útil de Projeto (VUP) (*conclusão*)

Parte da edificação	Exemplos	VUP (anos)	
		Mínimo	Superior
Esquadrias externas (de fachada)	Janelas (componentes fixos e móveis), portas-balcão, gradis, grades de proteção, cobogós, brises. Inclusos complementos de acabamento como peitoris, soleiras, pingadeiras e ferragens de manobra e fechamento	≥ 20	≥ 30
	Portas e grades internas, janelas para áreas internas, boxes de banho	≥ 8	≥ 12
Esquadrias internas	Portas externas, portas corta-fogo, portas e gradis de proteção à espaços internos sujeitos a queda > 2 m	≥ 13	≥ 20
	Complementos de esquadrias internas, como ferragens, fechaduras, trilhos, folhas mosquiteiras, alisares e demais complementos de arremate e guarnição	≥ 4	≥ 6
Instalações prediais embutidas em vedações e manuteníveis apenas por quebra das vedações ou dos revestimentos (inclusive forros falsos e pisos elevados não-acessíveis)	Tubulações e demais componentes (inclui registros e válvulas) de instalações hidrossanitários, de gás, de combate a incêndio, de águas pluviais, elétricos	≥ 20	≥ 30
	Reservatórios de água não facilmente substituíveis, redes alimentadoras e coletoras, fossas sépticas e negras, sistemas de drenagem não acessíveis e demais elementos e componentes de difícil manutenção e ou substituição	≥ 13	≥ 20
	Componentes desgastáveis e de substituição periódica, como gaxetas, vedações, guarnições e outros	≥ 3	≥ 4
	Tubulações e demais componentes	≥ 4	≥ 6
Instalações aparentes ou em espaços de fácil acesso	Aparelhos e componentes de instalações facilmente substituíveis como louças, torneiras, sifões, engates flexíveis e demais metais sanitários, <i>sprinklers</i> , mangueiras, interruptores, tomadas, disjuntores, luminárias, tampas de caixas, fiação e outros	≥ 3	≥ 4
	Reservatórios de água	≥ 8	≥ 12
Equipamentos funcionais manuteníveis e substituíveis	Médio custo de manutenção Equipamentos de recalque, pressurização, aquecimento de água, condicionamento de ar, filtragem, combate a incêndio e outros	≥ 8	≥ 12
	Alto custo de manutenção Equipamentos de calefação, transporte vertical, proteção contra descargas atmosféricas e outros	≥ 13	≥ 20

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas (2013, p. 47)

A Vida Útil de Projeto (VUP) é o período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos na NBR 15575, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o cumprimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção; é uma estimativa teórica de tempo que compõe o tempo de vida útil. Poderá ou não ser atingida em função da eficiência e constância dos processos de manutenção, cuidados na utilização do imóvel, alterações no clima ou no entorno da obra etc. A VUP deverá estar registrada nos projetos das diferentes disciplinas, assumindo-se que será atendida a VUP mínima prevista na norma quando não houver indicação (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013; CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2013).

2.4 A NBR 15575 – Edificações Habitacionais — Desempenho e o PBQP-H – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat

Entre os projetos do PBQP-H, está o Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras (SiAC), que tem como objetivo avaliar a conformidade do sistema de gestão da qualidade das empresas de serviços e obras, considerando as características específicas da atuação dessas empresas no setor da construção civil, e baseando-se na série de normas ISO 9000 (PBQP-H, [2018]b).

Para serem certificadas no SiAC, as empresas devem cumprir os requisitos definidos no *Regimento Geral* e no *Regimento Específico da Especialidade Técnica Execução de Obras*. Estes Regimentos, em conjunto, definem as regras e a estrutura de funcionamento do SiAC, além dos requisitos a serem verificados nas auditorias de certificação das empresas.

A exigência de cumprimento da NBR 15575 pelas construtoras aparece em várias seções do Regimento, conforme ilustrado no quadro 5.

Por se tratar de uma norma técnica, a verificação de atendimento aos requisitos da NBR 15575 não será de competência das Prefeituras Municipais; ela será feita pelos interessados – proprietários, usuários, consumidores de um modo geral – e poderá ser necessária a sua comprovação, a qualquer tempo, em caso de dúvida ou discussão sobre a qualidade da construção e o cumprimento de obrigações para apurar responsabilidades. Por isso é importante a construtora manter em arquivo, durante os

prazos de vida útil, os documentos referentes à obra (CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, 2013).

Quadro 5 – Exigências de cumprimento da NBR 15575 pelo Regimento do SiAC

Requisito	Exigência
8.1 Planejamento e controle operacionais da obra	No caso de obras de edificações habitacionais, a elaboração do Plano da Qualidade da Obra deve considerar os requisitos de desempenho da ABNT NBR 15575 definidos nos projetos da edificação [...]
8.2.2 Determinação de requisitos relativos à obra	No caso de obras de edificações habitacionais, a empresa construtora deve considerar os requisitos de desempenho da ABNT NBR 15575 definidos nos projetos da edificação.
8.3.3 Entradas de projeto	Para o caso de obras de edificações habitacionais, a empresa construtora deve determinar os níveis de desempenho – mínimo (M), intermediário (I) ou superior (S), relativos aos seguintes requisitos dos usuários, conforme definido no item 4 da ABNT NBR 15575 – Parte 1: Requisitos Gerais [...]
8.3.4 Controles de projeto	Para o caso de obras de edificações habitacionais, a empresa construtora deve considerar o atendimento dos requisitos de desempenho da ABNT NBR 15575.
8.3.5 Saídas de projeto	Para o caso de obras de edificações habitacionais, a empresa construtora deve apresentar evidências dos meios definidos para o atendimento dos requisitos de desempenho da ABNT NBR 15575, considerando os níveis indicados no Perfil de Desempenho da Edificação (PDE), mediante análise de desempenho esperado das soluções projetadas.
8.4 Aquisição 8.4.1 Generalidades	No caso de aquisições para obras de edificações habitacionais, a empresa construtora deve verificar a capacidade do fornecedor para atender os requisitos de desempenho da ABNT NBR 15575, com base nas informações por ele fornecidas.
8.4.3 Informação para fornecedores externos	No caso de obras de edificações habitacionais, os requisitos de processos, produtos e serviços adquiridos externamente (de aquisição) especificados devem considerar os requisitos de desempenho da ABNT NBR 15575 definidos nos projetos da edificação.
8.5.1 Controle de produção e de fornecimento de serviço	No caso de obras de edificações habitacionais, o Manual de Uso, Operação e Manutenção deve levar em conta também as exigências da ABNT NBR 15575 – Parte 1: Requisitos Gerais.
8.6.1 Liberação de materiais e serviços de execução controlados	No caso de obras de edificações habitacionais, os procedimentos de inspeção e monitoramento devem considerar os requisitos de desempenho da ABNT NBR 15575 definidos nos documentos de aquisição [...]. A empresa construtora é dispensada da realização de ensaios de recebimento de um lote específico do produto caso o seu fabricante forneça relatório de ensaio demonstrando atendimento do mesmo às condições previstas nas normas de especificação e, no caso de edificações habitacionais, na ABNT NBR 15575, quando esta trouxer exigências complementares.

Fonte: Brasil (2018)

Importante observar, com a exigência do requisito 8.4, a importância que o setor de suprimentos das empresas terá na verificação do cumprimento dos requisitos da norma pelo fornecedor. Os compradores terão uma nova responsabilidade ao solicitar e verificar laudos de ensaios e testes dos produtos que estejam adquirindo e que devam atender aos requisitos da NBR 15575.

O *Regimento Específico*, em sua seção 7.5 *Informação documentada*, determina as exigências a serem cumpridas para arquivo destes documentos:

7.5 Informação documentada

7.5.1 Generalidades

O sistema de gestão da qualidade da empresa construtora deve incluir, quando aplicável:

[...]

b) informação documentada determinada pela empresa construtora como sendo necessária para a eficácia do sistema de gestão da qualidade;

[...]

d) Plano da Qualidade de Obra, Perfil de Desempenho da Edificação e Plano de Controle Tecnológico de cada obra do escopo de certificação.

[...]

7.5.2 Criando e atualizando

Ao criar e atualizar informação documentada, a empresa construtora deve assegurar apropriados(as):

a) identificação e descrição (por exemplo, um título, data, autor ou número de referência);

b) formato (por exemplo, linguagem, versão de software, gráficos) e meio (por exemplo, papel, eletrônico);

c) análise crítica e aprovação quanto à adequação e suficiência.

7.5.3 Controle de informação documentada

7.5.3.1 A informação documentada requerida pelo sistema de gestão da qualidade e por este Referencial Normativo deve ser controlada para assegurar que:

a) ela esteja disponível e adequada para uso, onde e quando ela for necessária;

b) ela esteja protegida suficientemente (por exemplo, contra perda de confidencialidade, uso impróprio ou perda de integridade).

7.5.3.2 Para o controle de informação documentada, a empresa construtora deve abordar as seguintes atividades, como aplicável:

a) distribuição, acesso, recuperação e uso;

b) armazenamento e preservação, incluindo preservação de legibilidade;

c) controle de alterações (por exemplo, controle de versão);

d) retenção e disposição.

[...]

Informação documentada retida como evidência de conformidade deve ser protegida contra alterações não intencionais (BRASIL, 2018).

3 METODOLOGIA

3.1 Classificação da Pesquisa

Utilizando-se a classificação proposta por Prodanov e Freitas (2013), conforme ilustrado na figura 9, esta pesquisa é classificada como:

3.1.1 Quanto à natureza:

É uma pesquisa aplicada, pois busca gerar conhecimentos nas empresas construtoras, dirigidos à solução de um problema específico.

3.1.2 Quanto aos objetivos

É uma pesquisa exploratória, pois se encontra numa fase preliminar de estudos de implantação da NBR 15575 nas empresas. Tem como finalidade proporcionar mais informações sobre este assunto, que ainda conta com pouca literatura disponível. Busca também descobrir um novo tipo de enfoque para este assunto, propondo diretrizes com base no que já está sendo feito nas construtoras.

Assume as formas de pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Permite o estudo do tema sob diversos ângulos e aspectos, pois envolve:

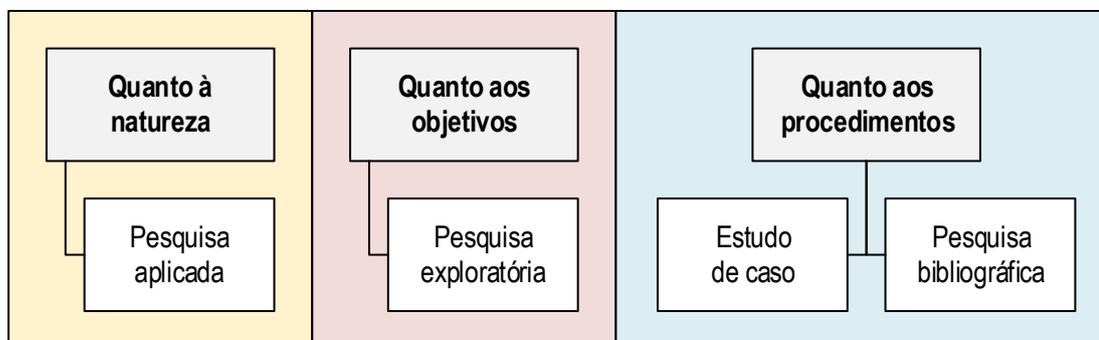
- Levantamento bibliográfico sobre o tema desempenho;
- Estudo de caso em duas construtoras, com entrevistas com profissionais envolvidos de engenharia que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e com análise de exemplos que estimulem a compreensão sobre as soluções adotadas para o problema.

3.1.3 Quanto aos procedimentos

Quanto aos procedimentos técnicos, Prodanov e Freitas (2013) definem o delineamento como o modelo conceitual e operativo da pesquisa, onde é definida a maneira pela qual os dados serão obtidos. Ainda conforme estes autores, há dois grandes grupos de delineamentos: aqueles que se valem das chamadas fontes de papel (pesquisa bibliográfica e pesquisa documental) e aqueles cujos dados são fornecidos por pessoas (pesquisa experimental, pesquisa ex-post-facto, o levantamento, o estudo de caso, a pesquisa-ação e a pesquisa participante).

Esta pesquisa adotou procedimentos dos dois grupos: pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

Figura 9 – Classificação da pesquisa



Fonte: Silva (2004, apud PRODANOV e FREITAS, 2013, p. 51, adaptado)

3.1.4 Quanto à forma de abordagem do problema

Prodanov e Freitas (2013) classificam as pesquisas, ainda, em duas formas de abordagem diferentes para o problema: quantitativa ou qualitativa.

Esta pesquisa pode ser classificada como qualitativa, pois não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente das empresas é a fonte direta para coleta de dados. A pesquisa é descritiva.

3.2 Etapas de execução da pesquisa

A pesquisa foi feita em duas etapas:

- Etapa I: pesquisa bibliográfica relacionada aos temas "conceito de desempenho no mundo", "conceito de desempenho no Brasil", "a NBR 15575 – Edificações Habitacionais – Desempenho" e a relação entre "a NBR 15575 – Edificações Habitacionais – Desempenho e o PBQP-H – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat";
- Etapa II: estudo de caso em duas construtoras, certificadas no PBQP-H, para levantamento de dados sobre a implantação da norma nestas empresas.

3.2.1 Etapa I – Pesquisa bibliográfica

Uma das responsabilidades de um pesquisador é conhecer a literatura em sua área de pesquisa. E o melhor caminho para adquirir esse conhecimento é por meio de uma revisão de literatura. Esse processo não deve ser entendido como meramente um resumo exaustivo de pesquisas anteriores, mas também a capacidade do pesquisador de escrever uma revisão minuciosa e sofisticada, utilizando-se de uma ampla gama de habilidades e conhecimentos (BOOTE e BEILE, 2005). De acordo com Randolph (2009, p. 2, tradução nossa): "sem estabelecer o estado das pesquisas anteriores, é impossível determinar como a nova pesquisa avança em relação a elas"²⁵. Para Prodanov e Freitas (2013, p. 131): "a revisão da literatura demonstra que o pesquisador está atualizado nas últimas discussões no campo de conhecimento em investigação".

A revisão de literatura focalizou quatro temas de interesse:

- a) O conceito de desempenho no mundo, numa abordagem histórica que acompanhou a evolução do tema, especialmente na segunda metade do século XX, quando várias entidades europeias e norte-americanas se dedicaram ao assunto, promovendo eventos e estabelecendo normalização;
- b) O conceito de desempenho no Brasil, também numa abordagem histórica que mostrou a estreita ligação entre as políticas habitacionais promovidas pelo Governo Federal e a necessidade da avaliação de desempenho das habitações de interesse social, especialmente das construídas em larga escala a partir da década de 70;
- c) A NBR 15575, numa abordagem tanto histórica, acompanhando o processo de discussão, elaboração e entrada em vigor da norma, quanto descritiva, explicando sua estrutura e sua aplicação;
- d) A NBR 15575 e o PBQP-H, numa abordagem descritiva, explicitando a relação entre o programa de qualidade e as exigências relativas ao cumprimento da norma, além dos requisitos que abordam o controle de informação documentada pela empresa, o que inclui o armazenamento das evidências de atendimento à NBR 15575.

Tendo em vista que a norma entrou em vigor em 19 de julho de 2013, e que as discussões começaram alguns anos antes, a pesquisa foi limitada a uma janela de tempo de até 10 anos de publicação. A base de dados utilizada foi o Portal Periódicos CAPES.

²⁵ No original: *Without establishing the state of the previous research, it is impossible to establish how the new research advances the previous research.*

Por se tratar de uma norma brasileira, as pesquisas foram feitas somente no idioma português. Para uma seleção inicial de trabalhos que fossem coerentes com o tema investigado, foram escolhidas as seguintes palavras-chave: "Desempenho", "Norma de Desempenho", "Construtora", "NBR 15575" e "Implantação".

Estes descritores foram pesquisados na base de dados em quaisquer um dos campos possíveis (título, assunto, autor), em quatro etapas, conforme resumido no quadro 6:

- a) Uso das palavras-chave isoladas, para avaliar a abrangência de cada uma delas individualmente;
- b) Combinações de duas das palavras-chave, que já associassem o conceito de desempenho à NBR 15575 ou a construtoras;
- c) Combinações de três das palavras-chave, de forma a refinar ainda mais a pesquisa, associando os conceitos de desempenho ou Norma de Desempenho não somente à construção, mas também à implantação;
- d) Combinação de todas as palavras-chave de interesse para a pesquisa, a fim de obter resultados comuns acerca dos temas

Quadro 6 – Uso de palavras-chave em cada etapa

1ª etapa	2ª etapa	3ª etapa	4ª etapa
Desempenho	Desempenho + Construtora	Desempenho + Construtora + Implantação	Desempenho + Norma de Desempenho + Construtora + NBR 15575 + Implantação
Norma de Desempenho	Norma de Desempenho + Construtora	Desempenho + NBR 15575 + Implantação	
Construtora	Construtora + NBR 15575	Norma de Desempenho + Construtora + NBR 15575	
NBR 15575	Desempenho + NBR 15575	Norma de Desempenho + Construtora + Implantação	
Implantação	-	Norma de Desempenho + NBR 15575 + Implantação	
-	-	Construtora + NBR 15575 + Implantação	

Fonte: a autora

Nesta análise, o primeiro critério de seleção foi a leitura dos “títulos” dos trabalhos; dos selecionados, eram lidos os “resumos”; finalmente, os artigos restantes foram lidos em todo o seu conteúdo e escolhidos com base na pertinência ao tema – deveriam apresentar estudo(s) de caso ou metodologia de implantação. Também foram

selecionados artigos a respeito das dificuldades esperadas para a adoção da norma pelas empresas no país.

Os resultados de cada etapa da pesquisa podem ser observados na tabela 3.

Tabela 3 – Resultados de cada etapa de pesquisa

Termo(s) de pesquisa	Etapa	Resultados	Selecionados por título	Selecionados por resumo
Desempenho	1ª	32028	-	-
Implantação	1ª	11517	-	-
Norma de Desempenho	1ª	1244	-	-
Construtora	1ª	499	-	-
NBR 15575	1ª	57	6	1
Desempenho + Construtora	2ª	99	3	0
Norma de Desempenho + Construtora	2ª	15	0	0
Desempenho + NBR 15575	2ª	1	0	0
Construtora + NBR 15575	2ª	0	0	0
Desempenho + Construtora + Implantação	3ª	23	2	0
Desempenho + NBR 15575 + Implantação	3ª	3	1	0
Norma de Desempenho + NBR 15575 + Implantação	3ª	3	0	0
Construtora + NBR 15575 + Implantação	3ª	1	0	0
Norma de Desempenho + Construtora + Implantação	3ª	0	0	0
Norma de Desempenho + Construtora + NBR 15575	3ª	0	0	0
Desempenho + Norma de Desempenho + Construtora + NBR 15575 + Implantação	4ª	0	0	0
Total				01

Fonte: a autora

Os trabalhos selecionados foram então arquivados e catalogados. Esta medida foi útil para evitar a redundância de arquivos, tendo em vista que um mesmo trabalho poderia aparecer em mais de uma combinação de palavras-chave.

Ao final do processo, foi selecionado somente um artigo que se encaixava no objetivo da pesquisa, que era encontrar literatura sobre implantação da NBR 15575 em

empresa construtora. O trabalho tem como título "Avaliação da aplicação da norma de desempenho: estudo de caso em cinco empreendimentos"²⁶.

Devido ao resultado insignificante de trabalhos selecionados, partiu-se para uma segunda etapa de pesquisa, ampliando-se a base de dados e incluindo-se também o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.

A busca por trabalhos relacionados à Norma de Desempenho no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES foi realizada pelo projeto de pesquisa de Iniciação Científica da Universidade Federal de Juiz de Fora (HIPPERT *et al.*, 2018). O grupo de pesquisa estratificou os trabalhos por temas: conforto acústico, conforto térmico, segurança estrutural etc. Alguns trabalhos (no total, 16 dissertações) não se enquadravam diretamente nesta classificação e foram alocados em uma categoria de "Tema Geral", conforme quadro 7.

Os trabalhos levantados por aquele grupo foram então selecionados para esta pesquisa pelos mesmos critérios adotados com artigos de periódicos: primeiramente pela leitura dos títulos, depois pelos resumos e, finalmente, pelo conteúdo. Os resultados desta seleção estão no quadro 8.

A leitura do material pesquisado serviu de base para a busca de trabalhos neles referenciados, o que permitiu expandir a seleção inicial. Neste caso, não houve mais limitação de janela temporal, tendo em vista que o tema se estende por vários séculos. O documento mais antigo citado, inclusive, é do século XIII a. C. (o Código de Hamurabi). Do século XX, a primeira referência citada é de 1925 (o documento *Práticas recomendadas para estruturação de códigos de obras*). Também não foi feita limitação de idioma nesta etapa, tendo a leitura sido feita de documentos tanto em português quando em inglês. Ao final desta etapa, acrescentou-se 61 novos trabalhos à biblioteca de referências, que também foram arquivados e catalogados. Alguns trabalhos inicialmente selecionados acabaram não sendo utilizados; por isto, destas 65 referências, foram citadas na pesquisa 54, entre artigos de periódicos, livros, normas técnicas, dissertações, anais de eventos, atos administrativos, artigos apresentados em congressos e documentos de acesso em meio eletrônico.

²⁶ COSTELLA, Marcelo Fabiano et al. Avaliação da aplicação da norma de desempenho: estudo de caso em cinco empreendimentos. Revista de Engenharia Civil IMED. Passo Fundo, vol. 4, n. 2, p. 55-74, jul.-dez. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.18256/2358-6508.2017.v4i2.2256>>. Acesso em: 23 set. 2018.

Quadro 7 – Dissertações de tema geral

Título	Ano	Autor
Investigação da viabilidade da redução do consumo de energia elétrica em edificações residenciais através da aplicação de soluções de conforto ambiental passivo	2013	Josiane Reschke PIRES
Ruído ambiental: avaliação acústica de edificações em Curitiba – PR	2014	Marcus Vinicius Manfrin de OLIVEIRA FILHO
Análise do desempenho de blocos de concreto celular autoclavado em um sistema de vedação externa	2014	Marcelo Queiroz VARISCO
O impacto da janela no conforto térmico: edificações multifamiliares ventiladas naturalmente	2014	Amabeli Dell SANTO
Avaliação dos parâmetros de desempenho térmico da NBR 15575/2013: Habitações de Interesse Social na zona bioclimática 2	2014	Maicon Motta SOARES
Os impactos da norma brasileira de desempenho sobre o processo de projeto de edificações residenciais	2015	Patricia Seiko OKAMOTO
Análise do desempenho térmico e acústico de vedações verticais externas executadas em <i>light steel framing</i>	2015	Fabiani Pereira FRANZEN
Norma de desempenho como orientação para a elaboração do código de obras de Santana do Livramento – RS	2015	Elda NICOLINI
Desempenho, durabilidade, degradação e vida útil: aspectos técnicos no desenvolvimento do plano de manutenção de fachadas	2016	Waldir Belisário dos SANTOS JÚNIOR
Diretrizes para seleção tecnológica de vedações verticais externas de edifícios em estrutura metálica	2016	Carla Andrade da SILVA
Uma proposta de orientação para introdução de sistemas construtivos inovadores em habitações	2016	Walmick Aparecido Souza GRASSI
Análise da vida útil estimada das edificações baseada na norma de desempenho (ABNT NBR 15.575:2013)	2016	Nina Celeste Macário Simões da SILVA
Evolução da degradação de fachadas - efeito dos agentes de degradação e dos elementos constituintes	2016	Jéssica Siqueira de SOUZA
Parâmetros de desempenho incorporados em projetos de arquitetura com o uso de aplicativo de modelagem BIM	2016	Mauro Augusto SILVA JÚNIOR
A influência da temperatura do solo no desempenho térmico de construções que utilizam fundação em radier	2017	Jessica FABRIS
Avaliação da influência da espessura do revestimento argamassado e do carregamento no comportamento da alvenaria frente a altas temperaturas	2017	Rodrigo Périco de SOUZA

Fonte: Hippert *et al.* (2018).

Quadro 8 – Seleção das dissertações de tema geral

Quantidade inicial	Trabalhos selecionados por título		Selecionados por resumo	
16 dissertações	06 dissertações	OKAMOTO, 2015 NICOLINI, 2015 SANTOS JÚNIOR, 2016 GRASSI, 2016 SILVA, 2016 SILVA JÚNIOR, 2016	03 dissertações	OKAMOTO, 2015 SILVA, 2016 SILVA JÚNIOR, 2016
Total	06		03	

Fonte: a autora

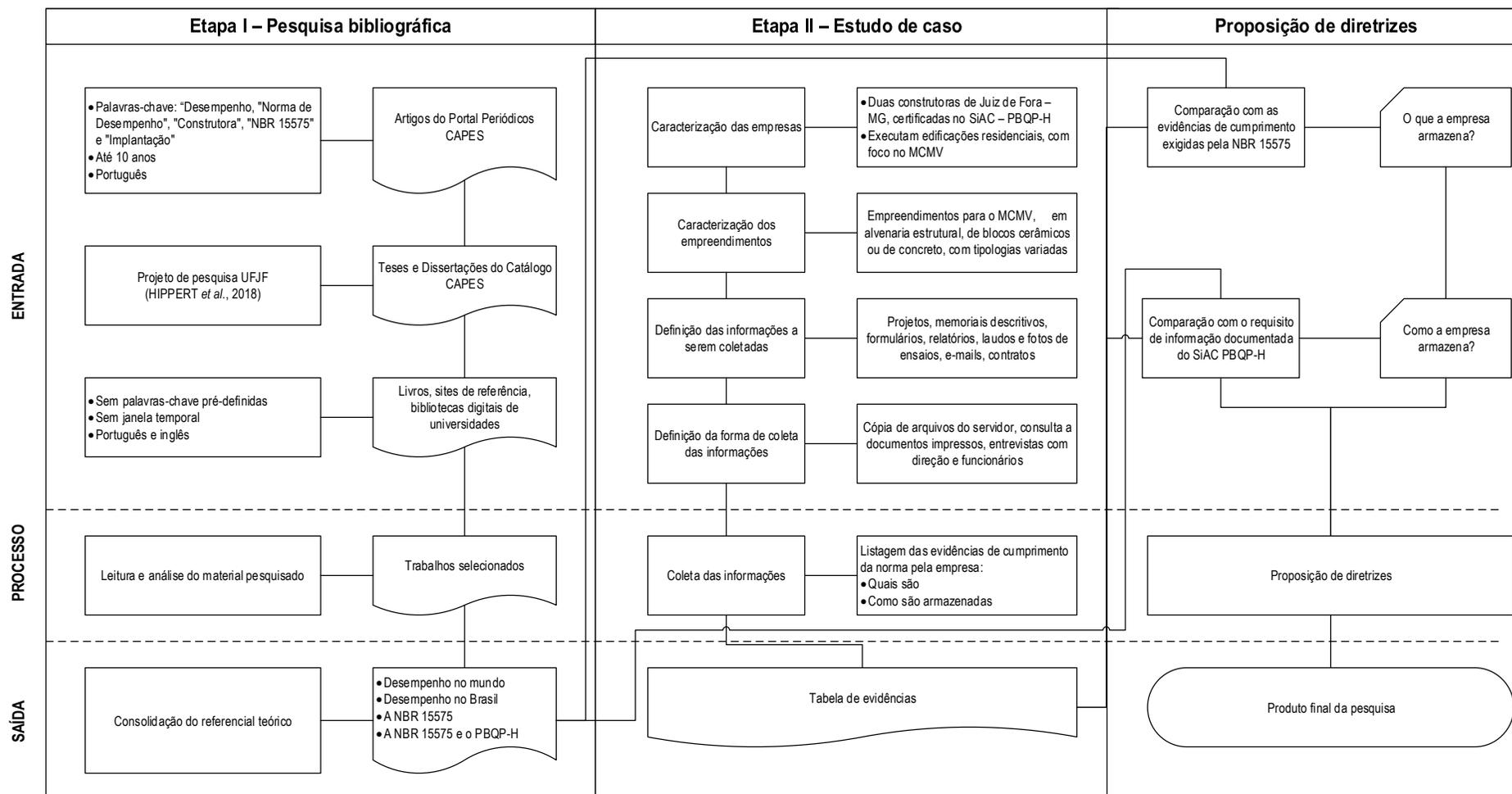
3.2.2 Etapa II – O estudo de caso

De acordo com Yin (2001, p. 32), "um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real [...]", que nesta pesquisa, se traduz na investigação da implantação da NBR 15575, dentro do contexto de duas empresas construtoras.

Ainda de acordo com Yin (2001, p. 32-33), "a investigação de estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências". Esta pesquisa se encaixa neste conceito, pois se baseia em várias fontes de evidências observadas nas empresas: projetos, memoriais descritivos, formulários, relatórios, *e-mails*, contratos, entrevistas etc. Prodanov e Freitas (2013) também alegam que a convergência de resultados provenientes de fontes distintas oferece um excelente grau de confiabilidade ao estudo.

As etapas da metodologia estão inter-relacionadas conforme a figura 10.

Figura 10 – Etapas da metodologia



Fonte: a autora

3.2.2.1 Caracterização das empresas

O estudo de caso foi feito em duas construtoras da cidade de Juiz de Fora – MG, certificadas no nível A do SiAC – PBQP-H. Ambas se enquadram no subsetor de edificações, executando empreendimentos residenciais, com foco no programa Minha Casa Minha Vida (MCMV)²⁷, tendo como principal órgão financiador a CAIXA.

A empresa A foi fundada em 1968 e é uma construtora e incorporadora familiar com atuação em várias regiões do país, notadamente em Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo. Já construiu, entre obras comerciais, residenciais e institucionais, mais de 300 empreendimentos, tendo entregue mais de 2000 unidades residenciais. Com leque de atuação diversificado, a empresa executa principalmente edificações residenciais, mas também já executou construções comerciais e institucionais – edifícios comerciais, agências bancárias, unidades básicas de saúde, escolas e universidades.

A empresa B está no mercado desde 2008, inicialmente com a construção de residências unifamiliares e, posteriormente, multifamiliares. Opera principalmente como incorporadora, terceirizando total ou parcialmente a construção de seus empreendimentos. Atua principalmente em Juiz de Fora, mas também possui obras em outras cidades de MG, além de ter planos de se expandir para todo o país a longo prazo. Entre casas e apartamentos, já entregou mais de 2700 unidades, sendo 1096 somente em 2018. Graças a este rápido crescimento, foi listada em 2017 no ranking da ITC – Informações Técnicas da Construção entre as 100 maiores construtoras do Brasil (ITC, 2018).

Ambas as empresas executam, atualmente, empreendimentos para o programa MCMV, com sistema construtivo principal em alvenaria estrutural, de blocos cerâmicos ou de concreto. A empresa A também executa empreendimentos de incorporação, com recursos próprios ou por meio de financiamento imobiliário.

A empresa A adota, para obras do MCMV faixa 1,5, configuração de blocos de 4 ou 5 pavimentos, com 4 unidades por andar, buscando maximizar a quantidade de

²⁷ O MCMV é uma iniciativa do Governo Federal que oferece condições atrativas para o financiamento de moradias nas áreas urbanas para famílias de baixa renda. Criado em 2009, ocorre em parceria com estados, municípios, empresas e entidades sem fins lucrativos.

Atualmente, as faixas de renda contempladas e os benefícios oferecidos pelo MCMV são:

Faixa 1 – para famílias com renda de até R\$ 1.800,00; financiamento de até 120 meses; prestações mensais de R\$ 80,00 a R\$ 270,00;

Faixa 1,5 – para famílias com renda de até R\$ 2.600,00; taxas de juros de 5% a.a.; 30 anos para pagar; subsídios de até R\$ 47.500,00;

Faixa 2 – para famílias com renda de até R\$ 4.000,00; subsídios de até R\$ 29.000,00;

Faixa 3 – para famílias com renda de até R\$ 9.000,00; taxas de juros diferenciadas em relação ao mercado.

blocos no terreno (de 6 a 12, usualmente), o que exige maiores terrenos para a implantação. Em obras de incorporação ou do MCMV faixa 3, opta por configuração de 1 ou 2 blocos apenas, de até 10 pavimentos.

A empresa B, por outro lado, para obras do MCMV faixas 1,5 ou 2, prefere executar blocos mais robustos, de 10 pavimentos, com 10 unidades por andar, podendo, neste caso, ter empreendimentos com desde apenas 2 blocos implantados até empreendimentos com 10 blocos.

A NBR 15575 está sendo implantada nas duas empresas, tendo a empresa A iniciado em dezembro de 2015 e a empresa B iniciado em julho de 2017. As empresas contrataram a mesma consultoria para orientações e elaboração de procedimentos e formulários de acompanhamento. A consultoria enviou dois consultores para a realização dos trabalhos em cada empresa.

Na empresa A, a direção e os setores comercial e de planejamento acompanharam o processo de implantação; o arquiteto terceirizado, que trabalha em regime de parceria com a construtora e é responsável pelos projetos legal e executivo de arquitetura, também participou das discussões. Atualmente, foi designado um Engenheiro Civil, contratado posteriormente ao início da implantação, para coordenar as questões relativas à NBR 15575, sendo de sua responsabilidade arquivar as evidências de cumprimento.

Na empresa B, o processo de implantação foi acompanhado de perto pelo Arquiteto coordenador do setor de projetos, que também é o principal responsável pelo armazenamento das evidências de cumprimento relativas a adequação de projetos e ensaios dos empreendimentos. O setor de compras é o encarregado de coletar e armazenar laudos de ensaios dos materiais.

A autora acompanhou a implantação nas empresas desde o início; na empresa A, a coleta de dados para a pesquisa se estendeu até março de 2019; na empresa B, até setembro de 2018. Este acompanhamento se deu em virtude da atuação da autora como Consultora de Qualidade das empresas, e foi necessário para que os requisitos do SiAC relativos à NBR 15575 fossem atendidos pelos Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) das construtoras. A autora participou das reuniões entre os consultores da norma e os membros das empresas; revisou, com orientação dos consultores, os procedimentos do SGQ que tinham interface direta com o atendimento à NBR 15575 (especialmente das áreas comercial e de projetos); adaptou, conforme necessidade das empresas, os formulários correlatos a esses procedimentos; por fim, coletou os dados que são o

resultado de todo esse processo. Essa coleta envolveu entrevistas com os responsáveis pelo acompanhamento da implantação da NBR 15575 e acesso aos arquivos relacionados ao tema, armazenados nos servidores das construtoras.

3.2.2.2 Caracterização dos empreendimentos

Na empresa A, foram analisados quatro empreendimentos, que estão caracterizados no quadro 9.

Quadro 9 – Empreendimentos analisados da empresa A

Empreendimento	Nº de unidades habitacionais	Tipologia	Financiamento
A1	96 (6 blocos de 16 apartamentos)	2 quartos, sala, cozinha/serviço, banheiro	MCMV – faixa 1
A2	56 (bloco único)	2 quartos, sala, cozinha/serviço, banheiro. Coberturas contam também com mais 1 sala, 1 banheiro e 1 terraço descoberto privativo.	Incorporação
A3	176 (11 blocos de 16 apartamentos)	2 quartos, sala, cozinha/serviço, banheiro	MCMV – faixa 1
A4	120 (2 blocos de 40 apartamentos, 1 bloco de 24 apartamentos e 1 bloco de 16 apartamentos)	2 quartos, sala, cozinha/serviço, banheiro	MCMV – faixa 1,5

Fonte: elaborado pela autora, com informações fornecidas pela empresa A

Na empresa B, foram analisados dois empreendimentos, que estão caracterizados no quadro 10.

Quadro 10 – Empreendimentos analisados da empresa B

Empreendimento	Nº de unidades habitacionais	Tipologia	Financiamento
B1	240 (2 torres de 120 apartamentos)	Tipo: 2 quartos, sala, cozinha/serviço, banheiro. Coberturas contam também com mais 1 sala, 1 banheiro e 1 terraço descoberto privativo.	MCMV – faixa 2
B2	240 (2 torres de 120 apartamentos)	Somente tipo: 2 quartos, sala, cozinha/serviço, banheiro.	MCMV – faixa 1,5

Fonte: elaborado pela autora, com informações fornecidas pela empresa B

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Empresa A

Os arquivos estão sendo armazenados em meio eletrônico, em diretório específico no computador do setor de planejamento, onde estão os projetos de cada empreendimento. A empresa optou por essa abordagem pela facilidade de recuperação das informações, pela possibilidade de se imprimir e criar cópias físicas dos documentos caso necessário e pela garantia de preservação dos dados por meio de *backups*. A empresa não possui qualquer tipo de gestão eletrônica de documentos.

A empresa já possuía uma estrutura de organização dos projetos de cada obra, que foi adaptada para receber as evidências de cumprimento da norma. Dentro da pasta de projetos de cada empreendimento, foi criada uma pasta chamada "NBR 15575", onde são arquivadas todas as informações relativas à implantação da norma naquela obra

As subpastas da pasta "NBR 15575" não têm estrutura definida, e variam entre as obras conforme necessidade. Há desde pastas com apenas uma subpasta (obra A1) a pastas com mais de quarenta (obra A2), o que demonstra a ausência de padronização. O conteúdo das subpastas abrange: atas de reuniões, relatórios de consultorias, resultados de ensaios das obras, laudos de ensaios de materiais e Perfil de Desempenho da Edificação (PDE)²⁸, conforme esquematizado no quadro 11.

Além disso, a empresa tentou sistematizar a verificação de atendimento à norma por meio de preenchimento de *checklists*. Na obra A2, foi adotado o formulário da qualidade destinado a esse fim, o *Checklist de Verificação*, para cada especialidade técnica (arquitetura, incêndio, hidrossanitário etc.). Nas demais obras, por iniciativa do Engenheiro Civil responsável pelo processo, tentou-se aplicar o *checklist* do InovaconCE (analisado nesta pesquisa no item 2.3.3). Tal fato se explica porque a obra A2 foi o piloto da aplicação da NBR 15575 na empresa, e foi usada como base pela consultoria da norma para criar e preencher os primeiros formulários de verificação, que são os da qualidade. No entanto, os formulários do SGQ da empresa cobrem apenas o cumprimento dos requisitos de projeto, enquanto o *checklist* do InovaconCE, além da análise de projeto, cobre também evidências de ensaios, inspeções e simulações. Por isso, acabou sendo a escolha do Engenheiro.

²⁸ O PDE é o documento de entrada de projeto que registra os requisitos dos usuários e respectivos níveis de desempenho a serem atendidos por uma edificação habitacional, conforme definido no item 4 da NBR 15575 – Parte 1: Requisitos Gerais.

Quadro 11 – Conteúdo das pastas de NBR 15575 na empresa A

Obra	Ensaio de campo	Análise de projeto	Laudos de fornecedores de materiais	Documentação extra
A1	Níveis de ruído ambiente (Lra)	Relatório técnico com sugestões de mudanças nos materiais e ajustes em alguns métodos construtivos	---x---	---x---
A2	Níveis de ruído ambiente (Lra) Desempenho acústico do ruído de impacto da vedação horizontal (piso)	Laudos de análise do projeto de alvenaria estrutural <i>Checklists</i> de verificação de projetos da Qualidade <i>Checklist</i> do InovaconCE	Argamassa colante Esquadria de alumínio Porta de madeira Piso cerâmico	Atas de reunião PDE Procedimento para execução de fachadas (consultoria específica) Procedimento de preparação da área para ensaios de impacto (consultoria específica) Procedimento para execução de ensaios de impacto de corpo duro em pisos e paredes e de corpo mole em paredes (consultoria específica) Procedimento para especificações a serem solicitadas aos fornecedores de materiais (consultoria específica)
A3	Níveis de ruído ambiente (Lra) Isolamento do ruído de Sistemas de Vedações Verticais Internas (Paredes) (DnT,w) Isolamento do ruído de impacto em sistema de piso (L'nT,w) Isolamento do ruído aéreo de sistemas de vedações externas (D2m,nT,w) Isolamento de ruído aéreo de sistemas de piso (DnT,w)	<i>Checklist</i> do InovaconCE (parcialmente preenchido)	Argamassa colante Esquadria de alumínio Porta de madeira Piso cerâmico	Atas de reunião Procedimento de impermeabilização de áreas frias Procedimento de preparação da área para ensaios de impacto Procedimento para execução de ensaios de impacto de corpo duro em pisos e paredes e de corpo mole em paredes Procedimento para especificações a serem solicitadas aos fornecedores de materiais
A4	Níveis de ruído ambiente (Lra)	<i>Checklist</i> do InovaconCE (ainda em branco)	Argamassa colante Porta de madeira	---x---

Fonte: elaborado pela autora, com base em informações coletadas na empresa A

4.2 Empresa B

Os arquivos também estão sendo armazenados em meio eletrônico. Os projetos das obras analisadas, já com as alterações decorrentes da implantação da norma, estão arquivados em diretório específico do servidor, separados por empreendimento. Os laudos de ensaios de campo das obras estão sendo arquivados na pasta "Norma de Desempenho", dentro do diretório da Qualidade no servidor da empresa. (Estes laudos também estão arquivados como anexos nos *e-mails* recebidos pelos laboratórios. A organização, neste caso, se dá somente por remetente e assunto). A empresa B também não possui qualquer tipo de gestão eletrônica de documentos.

Como na empresa A, também foram criados formulários para o SGQ da empresa de forma a atender aos requisitos da norma. Estes formulários abrangem, principalmente, as áreas comercial (para análise de risco de terrenos) e de projetos (análise crítica e verificação).

A consultoria forneceu uma tabela com todos os ensaios requeridos pela norma para orientar a empresa. Dos 65 que seriam necessários para o total cumprimento, a construtora optou por começar com um conjunto de 24, definidos pela consultoria como essenciais e com maior potencial de problemas. Destes 24, já foram realizados 12 e há perspectivas da contratação de mais 6 em breve, conforme esquematizado no quadro 12. Os ensaios realizados em cada obra analisada e a documentação armazenada estão listados no quadro 12.

A listagem de ensaios estava armazenada na pasta "Norma de Desempenho" no servidor, onde ficavam também os documentos de caráter mais generalista, aplicáveis a todas as obras, que eram todos os formulários e documentos fornecidos pela consultoria da norma, tais como: diagnóstico inicial da empresa, modelo de PDE, planilha de análise de entorno/planejamento preliminar de riscos, planilha para controle de especificações de acabamentos (com requisitos a serem atendidos pelos materiais, tais como cerâmicas e esquadrias), *checklist* para contratação e recebimento de projetos das especialidades técnicas e procedimento com orientações para contratação de projetistas.

A empresa B não sentiu necessidade de adotar outro *checklist* que não o fornecido pela consultoria da norma. O preenchimento dos formulários estava a cargo do Arquiteto que coordena o setor de projetos da empresa.

Quadro 12 – Ensaios feitos pela empresa B

Sistema	Tema	Ensaios necessários	Recomendado	Já feito	Em breve
Cobertura	Durabilidade e Manutenibilidade	Estabilidade da cor da telha		x	
Cobertura	Estanqueidade	Estanqueidade à água do sistema de cobertura e impermeabilidade de telhas			x
Cobertura	Segurança Estrutural	Resistência de suportes das garras de fixação ou apoio e de peças fixadas no forro	x		
Geral	Desempenho Acústico	Medição de ruído no local e entorno	x		
Geral	Desempenho Lumínico	Iluminação Natural (Simulação e medição in loco fator de luz diurna)	x		x
Geral	Desempenho Lumínico	Iluminação Artificial (Simulação e medição in loco)			x
Geral	Desempenho Térmico	Desempenho térmico por software	x		x
Piso	Desempenho Acústico	Isolação acústica entre ambientes - Ruído aéreo entre pisos	x	x	
Piso	Desempenho Acústico	Níveis de ruídos permitidos na habitação - Ruídos de impacto nos pisos	x	x	
Piso	Estanqueidade	Estanqueidade de pisos áreas molhadas e molháveis	x		
Piso	Segurança Estrutural	Resistência a impacto de corpo mole	x		
Piso	Segurança Estrutural	Resistência a impacto de corpo duro	x		
Piso	Segurança Estrutural	Cargas verticais concentradas	x		
Vedações	Desempenho Acústico	Isolação acústica entre ambientes - Ruído aéreo entre paredes internas	x	x	
Vedações	Desempenho Acústico	Isolação acústica das paredes externas (fachadas)	x	x	
Vedações	Desempenho Acústico	Isolação acústica entre vedação da unidade habitacional e áreas comuns de permanência	x		
Vedações	Desempenho Acústico	Isolação acústica entre vedação da unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual	x		
Vedações	Desempenho Acústico	Medição acústica de paredes e portas separados pelo hall	x		
Vedações	Durabilidade e Manutenibilidade	Verificação à exposição de calor e choque térmico	x	x	
Vedações	Estanqueidade	Permeabilidade de água - vedações internas e externas	x	x	
Vedações	Segurança Estrutural	Resistência de vedações a solicitação de peças suspensas	x	x	
Vedações	Segurança Estrutural	Ações transmitidas por portas - fechamento brusco	x	x	
Vedações	Segurança Estrutural	Ações transmitidas por portas - impacto de corpo mole	x	x	
Vedações	Segurança Estrutural	Esforço Horizontal e impacto em Guarda-corpo	x		x
Vedações	Segurança Estrutural	Cargas de ocupação incidentes em guarda-corpos e parapeitos (carga horizontal, carga vertical, impacto de corpo mole)	x		x
Vedações	Segurança Estrutural	Resistência a impacto de corpo duro	x	x	
Vedações	Segurança Estrutural	Resistência a impacto de corpo mole	x	x	

Fonte: elaborado pela autora, com base em informações fornecidas pela empresa B

Quadro 13 – Ensaio realizados e documentos arquivados da empresa B

Obra	Ensaio	Análise de projeto	Laudos de fornecedores de materiais	Ensaio próprios de materiais	Documentação extra
B1	Ruído de impacto em piso entre unidades Ruído aéreo em piso entre unidades Ruído aéreo entre paredes internas Ruído aéreo de fachada	Checklists de verificação de projetos da Qualidade	Esquadria de alumínio Piso cerâmico	---x---	PDE
B2	Determinação da resistência dos SVVIE peças suspensas Verificação da resistência à impactos de corpo duro Impactos de corpo mole (vedação interna, vedação externa - face interna, vedação externa - face externa) Verificação estanqueidade à água de SVVE Verificação SVVE exposto à ação de calor e choque térmico Verificação da resistência ao impacto em telhados Ruído de impacto em piso entre unidades Ruído aéreo em piso entre unidades Ruído aéreo entre paredes internas Ruído aéreo de fachada	Não aplicáveis, pois implantação da NBR foi posterior à etapa de execução de projetos	Esquadria de alumínio Piso cerâmico	Ensaio de fechamento brusco em portas Ensaio de choque de abalo em portas	---x---

Fonte: elaborado pela autora, com base em informações coletadas na empresa B.

4.3 Considerações sobre a informação documentada das empresas

Usando as exigências do Regimento SiAC como guia (conforme explicitado na seção 2.4 desta pesquisa), pode-se analisar a geração e o controle de informação documentada sobre a NBR 15575 conforme os seguintes temas:

4.3.1 Criação e atualização

- Os *checklists* do InovaconCE, que começam a ser usados na empresa A, são uma tentativa incipiente de verificação de cumprimento da norma, mas não estão sendo usados em sua plenitude, nem divulgados junto aos demais setores. O próprio Engenheiro que os preenche, em entrevista a autora, disse que tem tido dificuldade em adotá-lo por achá-lo muito extenso e trabalhoso.
- Em ambas as empresas, a criação de registros de cumprimento da norma ainda está muito centralizada em um só funcionário (na empresa A, no Engenheiro Civil do setor de planejamento; na empresa B, no Arquiteto coordenador do setor de projetos). A centralização do processo em uma só pessoa envolve riscos óbvios: gargalo em caso de crescimento da empresa; atraso ou até mesmo paralisia do processo em caso de ausência do funcionário por qualquer motivo (doença, férias, demissão, realocação etc.). É necessário capacitar mais funcionários para cuidar da tarefa nas empresas e aliviar a carga do Engenheiro e do Arquiteto, que poderiam assim sair do operacional e assumir uma função mais gerencial no processo.
- Os laudos de materiais variam muito de empresa para empresa e de obra para obra. Dentro da empresa A, por exemplo, há obras já armazenando laudos de argamassa colante, enquanto outras ainda não. É necessário definir uma lista de materiais que deverão ter *sempre* laudos de ensaios arquivados; a adoção de um *checklist* pode solucionar esta questão.
- As empresas ainda não definiram um Plano de Controle Tecnológico que abranja todos os ensaios requeridos pela NBR 15575 e que estejam planejados ou sendo realizados nas obras.
- A empresa B se beneficiou por ter começado a implantação muito tempo depois da empresa A, com a mesma consultoria, pois o material de orientação já havia sido testado e aperfeiçoado nesse ínterim em outras empresas, inclusive de fora de Juiz de Fora. Isso fica evidente ao se analisar o formato e

a complexidade da documentação fornecida pelos consultores. Talvez seja interessante a empresa A solicitar um *upgrade* dessa documentação para se manter atualizada no tema.

4.3.2 *Distribuição, acesso, recuperação e uso*

- Não foram definidas regras, em nenhuma das empresas, para distribuição das informações, restrição de acesso, forma de indexação (recuperação) e necessidade de uso por cada setor.
- Alguns documentos da empresa B estão também arquivados anexados a *e-mails*. É necessário evitar ao máximo esta forma de armazenamento como sendo a principal, pois ela dificulta a recuperação das informações por vários motivos:
 - ✓ O banco de dados pode se perder com o tempo, caso não haja *backups* e/ou em caso de atualização de *hardware*;
 - ✓ Pode ser difícil recuperar a informação de uma obra específica caso um *e-mail* de um laboratório de ensaios, por exemplo, contenha laudos de mais de uma obra diferente;
 - ✓ O *e-mail* fica associado à conta do usuário, o que pode ser um problema em caso de demissão ou troca de função. Também dificulta o acesso por outras pessoas que não sejam o usuário daquela conta.

4.3.3 *Armazenamento e preservação, incluindo preservação de legibilidade*

- As atitudes no sentido de arquivar corretamente as informações estão sendo tomadas unicamente por iniciativa dos funcionários, mas não há uma formalização por parte da empresa quanto ao controle destes registros. Esta situação tem o risco potencial de, em caso de mudança de funcionário do setor, alterar-se completamente a forma de arquivamento ou até mesmo deixarem de ser arquivadas informações importantes.
- Uma estrutura padronizada de pastas eletrônicas permitiria avaliar, apenas com uma rápida auditoria comparativa, se todos os registros estão sendo arquivados. A atual estrutura não padronizada das empresas dificulta muito essa verificação.

4.3.4 *Controle de alterações*

- Não foram definidas regras para controle de versões dos documentos, especialmente oriundos de terceiros: laudos de ensaios de campo, propostas comerciais de ensaios e consultorias, laudos de ensaios de materiais etc. Há risco potencial de uso de documentos obsoletos.
- Não há cuidados especiais de proteção contra alterações, ainda que não intencionais. O acesso aos arquivos se dá mediante *login* e senha no servidor, mas mais de uma pessoa possui essa prerrogativa na rede, em ambas as empresas.

4.3.5 *Retenção e disposição*

- As empresas ainda não definiram por quanto tempo vão arquivar os registros, que começam agora a ser criados e poderão ser exigidos daqui a muitos anos. As diretrizes a serem propostas nesta pesquisa visam justamente suprir, entre outras, essa lacuna.

5 PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES

Com base nas considerações sobre as empresas, são sugeridas, na sequência, diretrizes a serem seguidas de forma a diminuir as dificuldades encontradas pelas construtoras no controle de informação documentada gerada pela NBR 15575. Estas diretrizes são aplicáveis a empresas que não possuem gestão eletrônica de documentos.

5.1.1 Criação e atualização

- Definir, em procedimento, os responsáveis pela criação e pela atualização de toda evidência de cumprimento da NBR 15575.
- A tarefa de cuidar da informação documentada não deve ser responsabilidade de somente uma pessoa, mas compartilhada com, pelo menos, mais um(a) funcionário(a), para substituí-lo(a) em caso de ausência (férias, afastamento por saúde etc.), demissão ou troca de função.
- Adotar um *checklist* de verificação de cumprimento, que seja de fácil compreensão e preenchimento, e que facilite o acompanhamento da implantação da norma em cada empreendimento.
- Definir uma lista de laudos de materiais que sejam sempre exigidos dos fornecedores, preferencialmente pelo setor de compras/aquisição. Convém também que o arquivamento destes documentos não seja independente dos demais registros de cumprimento da norma, para facilitar a conferência na hora do preenchimento do *checklist*.
- O Plano de Controle Tecnológico pode ser uma ferramenta útil como base de controle dos ensaios que foram realizados.
- A empresa manter-se atualizada nas alterações da norma e no que vem sendo feito por outras empresas para cumpri-la. A participação, pelo menos anual, de funcionários em congressos, palestras, cursos e seminários pode ser útil nesse sentido. Uma proposta de revisão das soluções implantadas inicialmente pela empresa de consultoria da norma também pode ser adequada para esse fim.

5.1.2 Distribuição, acesso, recuperação e uso

- Definir regras para distribuição e uso das informações (quem vai acompanhar o processo de implantação e poderá se valer do conteúdo da informação

documentada), restrição de acesso (como essas pessoas – e somente elas – terão acesso às informações) e forma de indexação (regras para organização, tais como data, número, versão etc.).

- Evitar arquivar a informação documentada somente em *e-mails*. Esta forma de arquivo deverá ser usada somente como redundância da principal, em pastas em computadores destinadas a esse fim.

5.1.3 *Armazenamento e preservação, incluindo preservação de legibilidade*

- Formalizar regras para armazenamento da informação documentada, de forma que o procedimento possa ser aplicado e replicado independentemente de iniciativas individuais ou de janelas temporais, a fim de criar padronização ao longo do tempo.
- Definir uma estrutura de pastas eletrônicas que se repita em todos os empreendimentos, de forma a facilitar a recuperação de informações e avaliar se todos os registros estão sendo arquivados – e se estão arquivados *corretamente*.

5.1.4 *Controle de alterações*

- Definir regras para controle de versões dos documentos, especialmente oriundos de terceiros, para evitar uso acidental de documentos obsoletos.
- Tomar cuidados para proteger a informação documentada de alteração não intencional e/ou por pessoa não autorizada.

5.1.5 *Retenção e disposição*

- Definir tempo de retenção e disposição da informação documentada. Recomenda-se que a disposição seja a total destruição da informação (por exemplo, por meio de fragmentação ou incineração), por se tratar de conteúdo sensível à organização.
- Quanto ao tempo de retenção, sugere-se adotar os prazos de VUP da NBR 15575 (apresentados em 2.3.3). Estes prazos foram aplicados ao *checklist* de Costella *et al.* (2018), de forma a facilitar a conferência do cumprimento e garantir que a informação não seja descartada em tempo

inferior ao necessário. Por ser muito extenso, o resultado deste cruzamento é apresentado no apêndice. Optou-se por este *checklist*, dentre os demais apresentados, por entender-se que era o mais enxuto e objetivo, o que agilizaria o preenchimento. Além disso, ele prioriza o método de avaliação de análise de projeto, o que torna o cumprimento da norma mais fácil para as empresas. Na elaboração deste novo *checklist*, com definição de prazos de retenção, foram adotadas as seguintes premissas:

- ✓ Utilizou-se a VUP mínima definida pela norma para todos os itens;
- ✓ Para critérios que impactavam a segurança do usuário (estrutural, no uso e operação e contra incêndio), adotou-se a VUP maior dentre os três, de 50 anos;
- ✓ Para critérios que se aplicavam tanto a Sistemas de Vedação Vertical Interna (SVVI) quanto Sistemas de Vedação Vertical Externa (SVVE), adotou-se o mais rigoroso, do sistema externo, de 40 anos
- ✓ Na *Parte 1 – Requisitos gerais*: para estanqueidade, foi adotada a VUP de pisos; tanto para desempenho lumínico quanto para desempenho em saúde, higiene e qualidade do ar, foi adotada a VUP de esquadrias externas; para durabilidade, foi adotada a VUP de estruturas; para funcionalidade e acessibilidade, foi adotada a VUP de estrutura, por conter declarações em projetos correlatos; para conforto tátil e antropodinâmico, foi adotada a VUP de hidrossanitária, pois o item engloba também metais sanitários e a VUP, neste caso, é mais rigorosa que a de esquadrias.

6 CONCLUSÃO

As empresas construtoras finalmente começaram a se engajar na implantação da NBR 15575 em seus empreendimentos, depois de muita inércia após a publicação da norma. Este movimento, que começou tímido e restrito a poucos pioneiros, tende a se acelerar devido ao impulso dado pela exigência de cumprimento por parte do SiAC PBQP-H. As Habitações de Interesse Social têm um grande peso no mercado de construção civil, e para fazer parte deste nicho, é preciso cumprir a norma de desempenho.

Neste sentido, esta pesquisa buscou auxiliar as empresas que iniciam este processo, oferecendo-lhes diretrizes para que possam controlar a informação documentada gerada pela implantação. A ideia é que elas possam comprovar, ao longo da vida útil dos sistemas das edificações, que estão atendendo aos requisitos da norma.

Para isto, foi feito um estudo exploratório em duas empresas construtoras, que atuam justamente no mercado de habitações sociais, e que já começaram a implantação da NBR 15575 em seus empreendimentos. A proposta era identificar como estas empresas têm se organizado ao registrar a implantação da norma, quais as dificuldades elas estavam enfrentando nessa implantação, e apresentar diretrizes para que essas dificuldades fossem vencidas.

O método adotado se dividiu em duas etapas. Na primeira, foi feita revisão bibliográfica para entendimento do tema "desempenho", e sua evolução no Brasil e no mundo. Também foi feita revisão sobre a NBR 15575: seu histórico de criação, sua estrutura e sua relação com o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat. Constatou-se que a publicação da norma tem profunda relação com as políticas habitacionais no país, tendo em vista o longo histórico de má qualidade na construção das habitações sociais e a necessidade de se estabelecer requisitos mínimos de desempenho que elas atendessem para mudar esse quadro. Na segunda etapa, fez-se um estudo de caso nas empresas, de forma a identificar quais documentos estavam sendo gerados e como estavam sendo controlados, além dos obstáculos encontrados no processo.

Os objetivos propostos foram cumpridos com esta pesquisa, conforme apresentado a seguir:

- a) Durante a revisão bibliográfica, cumpriu-se o primeiro objetivo da pesquisa, de identificar a documentação exigida para comprovação de atendimento da NBR 15575. Apresentou-se três *checklists* elaborados por entidades do setor que cumprem esse papel, ao listar o que a empresa deve atender para implantar a norma em sua totalidade. Nesta etapa, também se cumpriu o quinto objetivo

específico, com o levantamento das exigências do Regimento SiAC PBQP-H para controle de informação documentada.

- b) No estudo de caso, cumpriu-se o segundo objetivo específico, que era levantar a documentação gerada pelas empresas na implantação da NBR 15575. Constatou-se que ela envolvia laudos de ensaios de campo nos empreendimentos, laudos de ensaios de materiais fornecidos pelos fabricantes, análises de projeto (internas ou externas), Perfil de Desempenho da Edificação, projetos com informações exigidas pela norma, *checklist* de verificação, atas de reunião e procedimentos;
- c) Também no estudo de caso, cumpriu-se o terceiro objetivo específico, que era identificar as formas de controle dessa documentação adotadas pelas empresas. Constatou-se que o armazenamento se dava em meio eletrônico, em pastas dedicadas à norma nos computadores de projetos, mas sem uma estrutura definida;
- d) Ainda no estudo de caso, observou-se que as empresas ainda enfrentam algumas dificuldades na implantação. Entre elas, definição de responsáveis pelo processo de coleta e armazenamento de informações, ausência de procedimentos para o controle da informação documentada e falta de definição sobre quais documentos devem ser armazenados e por quanto tempo.

Com todos os objetivos específicos cumpridos, foi possível, a partir da análise das informações levantadas e da observação das dificuldades enfrentadas pelas empresas, cumprir o objetivo principal, que era propor diretrizes para controle da informação documentada gerada pela implantação da norma, incluindo-se aí o tempo de retenção desta informação. Adotou-se o *checklist* que apresentava a maneira mais fácil de cumprimento pelas empresas e definiu-se prazos baseados nas tabelas de Vida Útil de Projeto da norma. Estas diretrizes são aplicáveis a empresas que ainda não possuem gestão eletrônica de documentos, e deverá, portanto, ser adaptada nas empresas que possuam essa tecnologia implantada.

Por fim, cabe ressaltar que a função primeira de um *checklist*, de modo geral, é auxiliar o usuário a se lembrar de todos os itens de uma tarefa ou processo que ele precisa cumprir. No caso da NBR 15575, é fundamental a adoção desta ferramenta, tendo em vista a extensa lista de itens que a empresa precisa atender. Com o proposto nesta pesquisa, o *checklist* cumpre também um segundo papel, que é o de definir por quanto tempo guardar as evidências desse atendimento.

6.1 Recomendações para trabalhos futuros

- Como lidar com registros gerados e armazenados com utilização de ferramenta BIM, de forma a incorporar os resultados de ensaios e análises de projeto ao próprio modelo eletrônico da obra.
- Adotar o *checklist* Inovacon-CE como base para as diretrizes de tempo de retenção, para aumentar as possibilidades de comprovação de cumprimento da norma.
- Definir estrutura de forma a padronizar o armazenamento de arquivos em meio eletrônico.
- Adaptar as diretrizes propostas para empresas que possuam gestão eletrônica de documentos.
- Análise das considerações legais, especialmente no que se refere a arquivos em meio eletrônico. As questões que se colocam são: como a justiça lidaria com um laudo emitido somente em meio eletrônico? Seria necessária alguma assinatura digital para comprovação da autenticidade do documento? Há jurisprudência para isso? Algum normativo, lei ou regulamento para esses casos? Se a empresa optar por arquivar tudo em meio eletrônico, estará resguardada em caso de demanda judicial por parte de usuário(as) insatisfeito(as)?

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1: Edificações Habitacionais — Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais.** São Paulo: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA. **Guia para Arquitetos na aplicação da Norma de Desempenho.** [São Paulo]: AsBEA, [201-]. 56 p. Disponível em: <<http://www.asbea.org.br/userfiles/manuais/d4067859bc53891dfce5e6b282485fb4.pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2019.

AZEVEDO, Sérgio de. Vinte e dois anos de política de habitação popular (1964-86): criação, trajetória e extinção do BNH. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, p. 107-119, out./dez. 1988. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/viewFile/9391/8458>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

AZEVEDO, Sérgio de; ANDRADE, Luís Aureliano Gama de. **Habitação e Poder: da Fundação da Casa Popular ao Banco Nacional de Habitação.** Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982. 111 p. (Edição online da última edição impressa. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2011). ISBN 978-85-7982-055-7. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/xnfq4/pdf/azevedo-9788579820557.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2019.

BLACHÈRE, Gérard Pierre Henri. How to determine and satisfy user requirements: methods and consequences. In: Innovation in Building. Contributions at The Second CIB Congress, 1962, Cambridge. **CIB Priority Theme.** França: Centre Scientifique et Technique du Batiment (CSTB), 1962. p. 174-187. Disponível em: <<http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB14927.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2018.

BONDUKI, Nabil. Política habitacional e inclusão social no Brasil: revisão histórica e novas perspectivas no governo Lula. **arq.urb - Revista Eletrônica de Arquitetura e Urbanismo**, São Paulo, n. 1, p. 70-104, 2008. ISSN 1984-5766. Disponível em: <https://www.usjt.br/arq.urb/numero_01/artigo_05_180908.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2019.

BOOTE, David Ne; BEILE, Penny. Scholars Before Researchers: On the Centrality of the Dissertation Literature Review in Research Preparation. **Educational Researcher**, v. 4, n. 6, p. 3-15, ago./set. 2005. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3102/0013189X034006003>>. Acesso em: 16 set. 2018.

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, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-25092008-094741/pt-br.php>>. Acesso em: 24 set. 2017.

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. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP**, São Paulo, 2008. ISSN 0103-9830. Disponível em: <http://www.pcc.poli.usp.br/files/text/publications/BT_00515.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2018.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. Regimento Geral. Regimento Específico da Especialidade Técnica Execução de Obras. **Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil - SiAC**, Brasília, 14 jun. 2018. Disponível em: <<http://pbqp-h.cidades.gov.br/download.php?doc=5dd4812f-bb7e-470e-9cae-15c6d57ffe9d&ext=.pdf&cd=4265>>. Acesso em: 18 fev. 2019.

BUREAU OF STANDARDS (Estados Unidos). **Recommended practice for arrangement of building codes**. Washington: Government Printing Office, 1925. 52 p. (Report of Building Code Committee). Disponível em: <<https://archive.org/details/recommendedpract08wool>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Desempenho de edificações habitacionais: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013**. 2 ed. Fortaleza: Gadioli Cipolla Comunicação, 2013. 308 p. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Guia_da_Norma_de_Desempenho_2013.pdf>. Acesso em: 30 out. 2018.

_____. **Dúvidas sobre a norma de desempenho: especialistas respondem**. Brasília: CBIC, 2015. 161 p. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Duvidas_Sobre_a_Norma_de_Desempenho_Especialistas_Respondem_2014.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2019.

_____. **Norma de desempenho: panorama atual e desafios futuros**. 2016. 9 f. – Pesquisa Setorial - Resumo executivo, CTE - Centro de Tecnologia de Edificações, [São Paulo], 2016. Disponível em: <<https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2018/03/Panorama.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2018.

CLETO, Fabiana da Rocha. **Referenciais tecnológicos para a construção de edifícios**. 2006. 212 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-17112006-143320/publico/DissertacaoFabianaCleto.pdf>>. Acesso em: 07 mai. 2018.

COSTELLA, Marcelo Fabiano *et al.* Avaliação da aplicação da norma de desempenho: estudo de caso em cinco empreendimentos. **Revista de Engenharia Civil IMED**, Chapecó, v. 4, n. 2, p. 55-74, Jul.-Dez. 2017. ISSN 2358-6508. Disponível em: <<https://doi.org/10.18256/2358-6508.2017.v4i2.2256>>. Acesso em: 22 set. 2018.

COSTELLA, Marcelo Fabiano *et al.* **Norma de desempenho de edificações: modelo de aplicação em construtoras**. 1 ed. Curitiba: Appris, 2018. 203 p. ISBN 978-85-473-1356-2.

COTTA, Ana Cláudia. **Contribuição ao estudo dos impactos da NBR 15575:2013 no processo de gestão de projetos em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. 2017. 214 f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1843/BUBD-AQ4HBB>>. Acesso em: 18 set. 2018.

DEPARTMENT OF HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT ((Estados Unidos)). **Prototype Construction and Demonstration. Operation Breakthrough Part II.** Washington: HUD, 1970. 223 p. Disponível em: <https://www.huduser.gov/portal/publications/destech/pro_cons_brkthr.html>. Acesso em: 14 fev. 2019.

DHNET. **Código de Hamurábi.** [S. l.]: [1995?]. Disponível em: <<http://www.dhnet.org.br/direitos/anthist/hamurabi.htm>>. Acesso em: 27 mai. 2018.

FOLIENTE, Greg. Developments in Performance-Based Building Codes and Standards. **Forest Products Journal**, p. 12, jul. 2000. Disponível em: <<http://linkgalegroup.ez25.periodicos.capes.gov.br/apps/doc/A71324882/AONE?u=capes&sid=AONE&xid=06a06e66>>. Acesso em: 04 nov. 2018.

FOLIENTE, Greg, LEICESTER, Roberte PHAM, Lan. **Development of the CIB Proactive Program on Performance Based Building Codes and Standards.** Austrália: 1998. 72 p. (BCE Doc 98/232). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/267197830_Development_of_the_CIB_Proactive_Program_on_Performance_Based_Building_Codes_and_Standards>. Acesso em: 10 jan. 2019.

GIBSON, Eric J. **Working with the performance approach in building:** CIB Report Publication 64. Rotterdam: CIB W060, 1982. 30 p. Disponível em: <http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB_DC23969.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2018.

GONÇALVES, Orestes Marraccini *et al.* **Normalização e certificação na construção habitacional:** Normas técnicas para avaliação de sistemas construtivos inovadores para habitações. Porto Alegre: Habitare, 2003. 220 p. ISBN 85-89478-03-3. Disponível em: <<http://www.habitare.org.br/pdf/publicacoes/arquivos/114.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

GOVERNMENT ACCOUNTABILITY OFFICE (Estados Unidos). **OPERATION BREAKTHROUGH:** Lessons Learned about Demonstrating New Technology. Washington: GAO, 1976. 95 p. (Report to the Congress by the Comptroller General of the United States). Disponível em: <<https://www.gao.gov/products/PSAD-76-173>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

GROSS, James G. Developments in the application of the performance concept in building. In: International CIB-ASTM-ISO-RILEM, 3rd Symposium, 1996, Tel Aviv. **Tópico temático.** Tel Aviv: National Institute of Standards and Technology, 1996. p. 9 - 12. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.456.7916&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2018.

HIPPERT, Maria Aparecida Steinherz *et al.* **Desempenho de Edificações Brasileiras: uma revisão da literatura.** 2018. Projeto de pesquisa de Iniciação Científica (Resultados preliminares) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2018.

INOVACON-CE, COOPERCON-CEe SINDUSCON-CE. **Análise dos Critérios de Atendimento à Norma de Desempenho ABNT NBR 15.575:** Estudo de Caso em Empresas do Programa Inovacon-CE. Ceará: Inovacon-CE, 2016. 72 p. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Analise_dos_Criterios_de_Atendimento_A_Norma_de_Desempenho_ABNT_NBR_15_575_2017.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2019.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 6240:1980 – Performance standards in building – Contents and presentation**. Lysaker: 2016. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/12516.html>>. Acesso em: 06 nov. 2018.

_____. **ISO 6241:1984 – Performance standards in building – Principles for their preparation and factors to be considered**. Lysaker: 2016. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/12517.html>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

_____. **ISO 7162:1992 – Performance standards in building – Contents and format of standards for evaluation of performance**. Lysaker: 2016. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/13758.html>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

_____. **ISO 9699:1994 – Performance standards in building – Checklist for briefing – Contents of brief for building design**. Lysaker: 2016. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/17555.html>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

_____. **ISO 19208:2016 – Framework for specifying performance in buildings**. Tóquio: 2016. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/63999.html>>. Acesso em: 13 mai. 2018.

_____. **ISO 15928 - Houses - Description of performance**. [Genebra]: 2017. Disponível em: <<https://www.iso.org/search.html?q=15928>>. Acesso em: 18 fev. 2019.

_____. **ISO/TC 59/SC 15 Framework for the description of housing performance**. Tóquio: [1997?]. Disponível em: <<https://www.iso.org/committee/49206.html>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

ITC. **Classificados 14º Ranking ITC - 2017**. [São Paulo]: 2018. Disponível em: <<http://rankingitc.com.br/lista-2017/>>. Acesso em: 03 dez. 2018.

KERN, Andrea Parisi, SILVA, Adrianae KAZMIERCZAK, Cláudio de Souza. O processo de implantação de normas de desempenho na construção: um comparativo entre a Espanha (CTE) e Brasil (NBR 15575/2013). **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 9, n. 1, jan.-jun. 2014. ISSN 1981-1543. Disponível em: <<http://doi.org/10.11606/gtp.v9i1.89989>>.

MALARD, Maria Lucia *et al.* Narandiba: a morada do sonho. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, [Belo Horizonte], v. 9, p. 35-50, 2002. Disponível em: <<http://www.arq.ufmg.br/rcesar/NARANDIBA.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

MITIDIERI FILHO, Cláudio Vicentee GUELPA, Dante Francisco Victório. Avaliação de Desempenho de Sistemas Construtivos Inovadores Destinados a Habitações Térreas Unifamiliares - Desempenho Estrutural. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP**, São Paulo, n. BT/PCC/61, 1992. ISSN 0103-9830. Disponível em: <http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/BT_00061.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2018.

MITIDIERI FILHO, Cláudio Vicentee HELENE, Paulo Roberto do Lago. Avaliação de Desempenho de Componentes e Elementos Construtivos Inovadores Destinados a Habitações. Proposições Específicas à Avaliação do Desempenho Estrutural. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP**, São Paulo, n. BT/PCC/208, 1998. ISSN 0103-9830. Disponível em: <http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/BT_00208.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2018.

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS (Estados Unidos). **Performance Criteria Resource Document for Innovative Construction**. Washington: HUD, 1977. 168 p. Disponível em: <<https://www.govinfo.gov/app/details/GOVPUB-C13-c905bccdc5e971aef831f5350a2c53f5/summary>>. Acesso em: 13 fev. 2019.

OLIVEIRA, Fabiana Lopes de. **Avaliação do desempenho estrutural de sistemas construtivos inovadores: estudo de caso**. 1996. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1996. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18134/tde-10042018-111142/publico/Dissert_Oliveira_FabianaL.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2019.

OTERO, Juliano Araújo e 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 (ENTAC), 16., 2016, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2016. p. 3948-3962. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac/2016/ENTAC2016_paper_445.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2019.

PBQP-H. **O PBQP-H - Apresentação**. Brasília: [2018]. Disponível em: <http://pbqp-h.cidades.gov.br/pbqp_apresentacao.php>. Acesso em: 17 fev. 2019.

_____. **Projetos - Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços Obras - SiAC**. Brasília: [2018]. Disponível em: <http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_siac.php>. Acesso em: 18 fev. 2019.

_____. **Projetos – Sistema Nacional de Avaliações Técnicas – SINAT**. Brasília: [2018]. Disponível em: <http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_sinat.php>. Acesso em: 18 jul. 2018.

PRODANOV, Cleber Cristiano e FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 276 p. ISBN 978-85-7717-158-3. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2019.

RANDOLPH, Justus. A Guide to Writing the Dissertation Literature Review. **Practical Assessment, Research & Evaluation**, v. 14, n. 13, jun. 2009. Disponível em: <<http://pareonline.net/getvn.asp?v=14&n=13>>. Acesso em: 11 set. 2018.

SANTOS, Débora de Gois *et al.* Desempenho de edificações residenciais: projetistas e empresas construtoras. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC), 16., 2016, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2016. p. 3299-3310. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac/2016/ENTAC2016_paper_515.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2019.

SOUZA, Jonas Leonardo Pessanha de. **Desafios na implantação do nível superior da norma de desempenho em edificação residencial em Novo Hamburgo/RS**. 2016. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade do Vale do Rio dos Sinos UNISINOS, São Leopoldo, 2016. Disponível em: <<http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/5993>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

SOUZA, Julio Cesar Sabadini de. A norma de desempenho de edificações NBR 15.575. In: Encontro Nacional da Indústria de Cerâmica Vermelha, 41., 2012, Campo Grande. **Slides**. São Paulo: IPT, 2012. p. 1-57. Disponível em: <<http://escriba.ipt.br/pdf/171000.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

SOUZA, Roberto de. **O conceito de desempenho aplicado às edificações**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2015. 28 p. Disponível em: <<http://www.cte.com.br/static/upload/Livro-ConceitoDesempenhoEdificacoes.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2018.

TÉCHNE. **Revista Técnica completa 25 anos consolidada como veículo indispensável para o setor da construção civil**. [São Paulo]: 15 jul. 2017. Disponível em: <<https://techne.pini.com.br/2017/07/revista-techne-completa-25-anos-consolidada-como-veiculo-indispensavel-para-o-setor-da-construcao-civil/>>. Acesso em: 08 fev. 2019.

VITTORINO, Fúlvio. Especificações de desempenho nos empreendimentos de HIS baseadas na NBR 15575. In: SEMINÁRIO DA HABITAÇÃO, 2015, Goiânia. **Slides**. IPT, 2015. p. 1-63. Trabalho apresentado. 62 slides. Disponível em: <<http://escriba.ipt.br/pdf/173049.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2018.

WOTTON, Sir Henry. **The Elements of Architecture**. Londres: Longmans, Green, and Co., 1903. Disponível em: <<https://archive.org/details/elementsarchite00wottgoog>>. Acesso em: 29 mai. 2018.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2 ed. Tradução: Daniel Grassi. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205 p. ISBN 85-7307-852-9.

APÊNDICE – TEMPO DE RETENÇÃO DA INFORMAÇÃO DOCUMENTADA

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	8. Segurança contra incêndio	8.2. Dificultar o princípio de incêndio	8.2.1.1: Proteção contra descargas atmosféricas Aprovação do projeto SPDA nos bombeiros. O memorial descritivo deve ser desenvolvido de acordo com a NBR 5410 e demais normas referentes a projetos elétricos. Seguir as premissas estipuladas na NBR 5419	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto/aprovação do SPDA nos bombeiros	20
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	8. Segurança contra incêndio	8.2. Dificultar o princípio de incêndio	8.2.1.2: Proteção contra risco de ignição nas instalações elétricas O memorial descritivo elétrico deve estar de acordo com a NBR 5410 e demais normas referentes a projetos elétricos, evitar risco de ignição dos materiais em função de curtos-circuitos e sobretensões. Não manter materiais inflamáveis no interior da edificação, utilizar componentes auto-extinguíveis	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	20
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	8. Segurança contra incêndio	8.2. Dificultar o princípio de incêndio	8.2.1.3: Proteção contra risco de vazamentos nas instalações de gás Aprovação do projeto de instalação de gás nos bombeiros	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto/aprovação do projeto nos bombeiros	20
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	8. Segurança contra incêndio	8.3. Facilitar a fuga em situação de incêndio	8.3.1: Rotas de fuga Aprovação do projeto de rota de fuga nos bombeiro	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto/aprovação do projeto nos bombeiros	20
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	8. Segurança contra incêndio	8.5. Dificultar a propagação de incêndio	8.5.1.1: Isolamento de risco à distância O projeto deve prover de isolamento de risco a distância, conforme recuos e afastamentos entre edificações, previstos nas Instruções Normativas ou normas vigentes.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto/aprovação do projeto nos bombeiros	20
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	8. Segurança contra incêndio	8.5. Dificultar a propagação de incêndio	8.5.1.2: Isolamento de risco por proteção O projeto deve prover de isolamento de risco por proteção, de forma que a edificação seja uma unidade independente, para tanto, o projeto do sistema de saída de emergência e compartimentação deve ter aprovação dos bombeiros.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	20

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	8. Segurança contra incêndio	8.5. Dificultar a propagação de incêndio	8.5.1.3: Assegurar estanqueidade e isolamento Os sistemas e elementos de compartimentação devem atender a NBR 14432, e aos requisitos de segurança ao incêndio da NBR 15575 (ABNT, 2013a, b, c, d, e, f), e ainda a aprovação do projeto de sistema de saída de emergência nos bombeiros.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto/aprovação do projeto nos bombeiros	20
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	8. Segurança contra incêndio	8.6. Segurança estrutural em situação de incêndio	8.6.1: Minimizar o risco de colapso estrutural Análise do projeto estrutural, verificando a diminuição de resistência da estrutura em situação de incêndio. Deve atender a NBR 14432 e normas específicas para a tipologia de cada obra. Sendo estas: NBR 14323 – para estruturas de aço; NBR 15200 – para estruturas de concreto; Eurocode – para as demais tipologias.	Análise de projeto	Projetista de estrutura	Declaração em projeto	20
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	8. Segurança contra incêndio	8.7. Sistema de extinção e sinalização de incêndio	8.7.1: Equipamentos de extinção, sinalização e iluminação de emergência Aprovação dos projetos de alarme, extinção (extintores e hidrantes), sinalização e iluminação de emergência nos bombeiros.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto/aprovação do projeto nos bombeiros	20
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	9. Segurança no uso e na ocupação	9.2. Segurança na utilização do imóvel	9.2.1: Segurança na utilização dos sistemas Deve-se levar em conta a segurança dos usuários sobre os sistemas, elementos e componentes a serem utilizados, adotando algumas premissas de projeto que estão descritas no item 9.2.3 da NBR 15575-1, sendo estas premissas adotadas para minimizar os riscos de: a) queda de pessoas em altura: telhados, áticos, lajes de cobertura e quaisquer partes elevadas da construção; b) acessos não controlados aos riscos de quedas; c) queda de pessoas em função de rupturas das proteções; d) queda de pessoas em função de irregularidades nos pisos, rampas e escadas;	Análise de projeto	Projetista de Arquitetura	Declaração em projeto	20

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	9. Segurança no uso e na ocupação	9.2. Segurança na utilização do imóvel	e) ferimentos provocados por ruptura de subsistemas ou componentes, resultando em partes cortantes ou perfurantes; f) ferimentos ou contusões em função da operação das partes móveis de componentes, como janelas, portas, alçapões e outros; g) ferimentos ou contusões em função da dessolidarização ou da projeção de materiais ou componentes a partir das coberturas e das fachadas, tanques de lavar, pias e lavatórios, com ou sem pedestal, e de componentes ou equipamentos normalmente fixáveis em paredes; h) ferimentos ou contusões em função de explosão resultante de vazamento ou de confinamento de gás combustível. Deve-se realizar a indicação de meios de minimização dos riscos à segurança do usuário e comprovar estes sistemas, elementos e componentes utilizados, por meio de inspeção.	Inspeção	Construtor	Relatório de inspeção	20
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	9. Segurança no uso e na ocupação	9.3. Segurança das instalações	9.3.1: Segurança na utilização das instalações Os projetos das instalações hidráulicas e SPDA devem estar dispostos conforme as normas vigentes.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Aprovação dos projetos nos órgãos competentes	20
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	10. Estanqueidade e	10.3. Estanqueidade e a fontes de umidade internas à edificação	10.3.1: Estanqueidade à água utilizada na operação e manutenção do imóvel Avaliar se constam em projeto detalhes de impermeabilização que assegurem a estanqueidade a águas utilizadas no uso, na operação e manutenção do imóvel das áreas molhadas.	Análise de projeto	Projetista específico	Declaração em projeto (projeto de impermeabilização)	13
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	13. Desempenho lumínico	13.2. Iluminação natural	13.2.1: Simulação: níveis mínimos de iluminância natural O nível de iluminância natural (lux) dos ambientes: sala de estar, dormitórios, cozinha e área de serviço, sendo que o cálculo destes valores deve ser realizado para todas as unidades habitacionais com orientações solares diferentes. Os níveis de iluminância devem estar de acordo com a Tabela 4 do item 13.2.1 e para os cálculos deve ser utilizado o algoritmo da NBR 15215-3, com as condições do item 13.2.2 da NBR 15575-1.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto	20

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	13. Desempenho lumínico	13.2. Iluminação natural	13.2.3: Medição in loco: fator de luz diurna (FLD) Medir o fator de luz diurna para os mesmos ambientes citados no critério 13.2.1, onde os valores mínimos para o FLD devem estar de acordo com a Tabela 5 do item 13.2.3 e deve ser calculado pela equação e condições apresentadas em 13.2.4, desta parte da norma. Para a inspeção em campo deve-se utilizar luxímetro para medir os níveis de iluminância. Se o requisito 13.2.1 for atendido, não é necessário realizar a medição in loco do FLD.	Inspeção	Construtor	Relatório de inspeção	20
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	13. Desempenho lumínico	13.3. Iluminação artificial	13.3.1: Níveis mínimos de iluminação artificial Garantir o nível de iluminância artificial (lux) indicado na Tabela 6 da NBR 15575-1, para todos os ambientes no interior do apartamento, inclusive circulações e também da área comum do edifício e escadarias. Especificando o tipo de lâmpada a ser utilizada, para garantir o nível mínimo. O cálculo deve ser realizado com as metodologias da NBR 5382. O desenvolvimento do cálculo deve seguir as disposições do Anexo B da NBR 15575-1.	Análise de projeto	Projetista de instalação	Declaração em projeto	20
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	14. Durabilidade e manutenibilidade	14.2. Vida útil de projeto do edifício e dos sistemas que o compõem	14.2.1: Vida útil de projeto O projeto deve especificar o valor teórico para vida útil de projeto (VUP) para cada um dos sistemas que o compõem, não sendo inferiores aos propostos na Tabela 7 da NBR 15575-1, mais especificamente no Anexo C da parte 1 da norma. Os sistemas devem ter durabilidade potencial compatível com a VUP. Os sistemas do edifício devem ser adequadamente detalhados e especificados em projeto de modo a facilitar a avaliação da VUP, sendo que ela pode ser substituída pela garantia de desempenho fornecida por uma companhia de seguros.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura, estrutura, instalações, específico e construtor	Declaração em projeto	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	14. Durabilidade e manutenibilidade de	14.2. Vida útil de projeto do edifício e dos sistemas que o compõem	14.2.3: Durabilidade Especificações em projeto das condições de exposição do edifício a fim de possibilitar uma análise de vida útil de projeto e a durabilidade do edifício e seus sistemas.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura, estrutura, instalações, específico e construtor	Declaração em projeto	50
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	14. Durabilidade e manutenibilidade de	14.3. Manutenibilidade de	14.3.2: Facilidade ou meios de acesso O edifício deve possuir instalação de suportes para fixação de andaimes, balancins ou outro meio utilizado para manutenção, a fim de facilitar a inspeção predial. Detalhamento em projeto das instalações dos suportes para fixação dos meios de acesso a manutenção e orientações quanto ao uso dos mesmos no manual do usuário, sendo este de responsabilidade do construtor/incorporador.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura, estrutura e instalações	Declaração em projeto/manual de uso, operação e manutenção	50
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	15. Saúde, higiene e qualidade do ar	15.2. Proliferação de micro- organismos	15.2.1: Proliferação de microorganismos O projeto deve atender aos requisitos de ventilação e iluminação previstos no Código de Obras do município.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto	20
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	15. Saúde, higiene e qualidade do ar	15.3. Poluentes na atmosfera interna da habitação	15.3.1: Poluentes na atmosfera interna à habitação O projeto deve atender aos requisitos de ventilação e iluminação previstos no Código de Obras do município.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto	20
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	15. Saúde, higiene e qualidade do ar	15.4. Poluentes no ambiente de garagem	15.4.1: Poluentes no ambiente de garagem O projeto deve atender aos requisitos de ventilação e iluminação previstos no Código de Obras do município.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto	20

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	16. Funcionalidade e acessibilidade	16.1. Altura mínima de pé direito	16.1.1: Altura mínima de pé direito O projeto deve atender ao pé direito mínimo de 2,50 m, salvo vestíbulos, halls, corredores, instalações sanitárias e despensas as quais o mínimo é considerado 2,30 m. Já em tetos com vigas, inclinados, abobadados entre outros, deve ser mantido pelo menos 80% da superfície do teto em 2,50 m, e o restante em 2,30 m. Se as leis vigentes indicarem pés direitos mínimos maiores que o sugerido, estes que devem ser atendidos.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto	50
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	16. Funcionalidade e acessibilidade	16.2. Disponibilidade e mínima de espaços para uso e operação da habitação	16.2.1: Disponibilidade mínima de espaços para uso e operação da habitação Avaliar no projeto arquitetônico o dimensionamento dos cômodos sobre os parâmetros do Anexo F da NBR 15575-1, e/ou código de obras quando existente.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto	50
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	16. Funcionalidade e acessibilidade	16.3. Adequação para pessoas com deficiências físicas ou pessoas com mobilidade reduzida	16.3.1: Adaptações de áreas comuns e privativas A edificação deve possuir o número mínimo de unidades para pessoas com deficiências físicas ou mobilidade reduzida de acordo com o código de obras do município, respeitando também a NBR 9050, tanto para as unidades quanto para as áreas de uso comum. Premissas de projeto para as áreas de uso e comum e para as áreas privativas: acessos e instalações, substituição de escadas por rampas, limitação de declividade e de espaços a percorrer, largura de corredores e portas, alturas de peças sanitárias e disponibilidade de alças e barras de apoio.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto (projeto específico de acessibilidade)	50
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	16. Funcionalidade e acessibilidade	16.4. Possibilidade de ampliação da unidade habitacional	16.4.1: Ampliação de unidades habitacionais evolutivas No projeto e na execução de edificações térreas e assobradas, de caráter evolutivo, deve ser prevista pelo incorporador ou construtor a possibilidade de ampliação, especificando os detalhes construtivos para a ligação ou a continuidade dos sistemas (pisos, paredes, coberturas e instalações). O incorporador ou construtor deve anexar ao manual de uso, operação e manutenção as especificações para futura ampliação, sendo que estas devem permitir no mínimo a manutenção dos níveis de desempenho da construção não ampliada.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura, estrutura e instalações	Manual de uso, operação e manutenção e memorial descritivo	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	17. Conforto tátil e antropodinâmico	17.2. Conforto tátil e adaptação ergonômica	17.2.1: Adequação ergonômica de dispositivos de manobra Os elementos e componentes da habitação (trincos, puxadores, cremonas guilhotinas, etc) devem ser projetados, construídos e montados de forma a não provocar ferimentos nos usuários. Elemento com normatização específica como janelas, portas, torneiras, entre outros, devem ainda atender as normas correspondentes.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto	20
PARTE 1: REQUISITOS GERAIS	17. Conforto tátil e antropodinâmico	17.3. Adequação antropodinâmica de dispositivos de manobra	17.3.1: Força necessária para o acionamento de dispositivos de manobra Os componentes, equipamentos e dispositivos de manobra devem ser projetados, construídos e montados de forma a evitar que a força necessária para o acionamento exceda 10 N nem o torque ultrapasse 20 N.m.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	20
PARTE 2: SISTEMAS ESTRUTURAIS	7. Segurança estrutural	7.2. Estabilidade e resistência do sistema estrutural e demais elementos com função estrutural	7.2.1: Estado limite último As condições de desempenho devem ser comprovadas analiticamente, demonstrando o atendimento ao Estado Limite Último (ELU). O projeto estrutural deve apresentar justificativa dos fundamentos técnicos com base em Normas Técnicas de acordo com a tipologia estrutural.	Análise de projeto	Projetista de estrutura	Declaração em projeto	50
PARTE 2: SISTEMAS ESTRUTURAIS	7. Segurança estrutural	7.3. Deformações ou estados de fissuração do sistema estrutural	7.3.1: Estados limites de serviço Na edificação habitacional os deslocamentos devem ser menores que os estabelecidos nas normas de projetos estruturais e as fissuras devem ter aberturas menores que os limites indicados nas NBR 6118 e NBR 9062. O projeto estrutural deve considerar ação de cargas gravitacionais, de temperatura e vento, recalques diferenciais das fundações e outras solicitações passíveis de atuar sobre a edificação (normas a serem seguidas NBR 6122, NBR 6123 e NBR 8681). As flechas limites devem ser determinadas pelas respectivas normas técnicas ou pelas tabelas 1 e 2 do item 7.3.1 na NBR 15575-2, sendo o mesmo critério para as fissuras, onde as mesmas não podem exceder aberturas maiores que 0,6mm.	Análise de projeto	Projetista de estrutura	Declaração em projeto	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 2: SISTEMAS ESTRUTURAIS	7. Segurança estrutural	7.4. Impactos de corpo mole e corpo duro	O sistema estrutural não deve sofrer ruptura ou instabilidade sob as energias de impacto indicadas nas tabelas 3 a 5 no item 7.4.1 da NBR 15575-2. É dispensada a realização de ensaio de laboratório quando atendido o requisito 7.2, para os seguintes sistemas estruturais: estruturas de concreto armado, de madeira, de aço e mistas de aço e concreto, de pré-moldado de concreto, de aço constituídas por perfis formados a frio e para alvenaria estrutural em blocos de concreto.	Análise de projeto	Projetista de estrutura	Declaração em projeto	50
PARTE 2: SISTEMAS ESTRUTURAIS	14. Durabilidade e manutenibilidade	14.1. Durabilidade do sistema estrutural	14.1.1: Vida útil de projeto do sistema estrutural Deve-se analisar a compatibilidade dos materiais utilizados em relação aos agentes deterioradores. O manual de uso e manutenção da edificação deve recomendar o correto uso da edificação vinculado ao sistema estrutural, recomendar as intervenções periódicas de manutenções necessárias para preservar o desempenho requerido do sistema estrutural. O projeto estrutural deve mencionar as normas aplicáveis às condições ambientais vigentes na época do projeto e a utilização prevista da edificação. A vida útil de projeto do sistema estrutural segundo o Anexo C Tabela C.6 da NBR 15575-1 é de no mínimo 50 anos.	Análise de projeto	Projetista de estrutura	Declaração em projeto	50
PARTE 2: SISTEMAS ESTRUTURAIS	14. Durabilidade e manutenibilidade	14.2. Manutenção do sistema estrutural	14.2.1: Manual de operação uso e manutenção do sistema estrutural O manual de uso, operação e manutenção do sistema estrutural deve atender a NBR 5674 e NBR 14037.	Análise de projeto	Projetista de estrutura e construtor	Declaração em projeto e manual de uso, operação e manutenção	50
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	7. Desempenho estrutural	7.2. Estabilidade e resistência estrutural	A camada estrutural do sistema de piso (laje) deve atender as normas técnicas de acordo com a tipologia da estrutura adotada. O piso (laje) deve ter condições de desempenho comprovadas analiticamente, demonstrando o atendimento ao estado limite último (ELU) e também a justificativa dos fundamentos técnicos com base nas normas técnicas, apresentadas no projeto estrutural.	Análise de projeto	Projetista de estrutura	Declaração em projeto	50
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	7. Desempenho estrutural	7.3. Limitação dos deslocamentos verticais	A camada estrutural do sistema de piso (laje) deve contemplar em projeto os corretos deslocamentos verticais limites bem como limitar fissuras ou quaisquer falhas no sistema, deve-se seguir as recomendações das normas técnicas pertinentes a tipologia de estrutura ou atender as tabelas 1 e 2 da NBR 15575-2.	Análise de projeto	Projetista de estrutura	Declaração em projeto	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	7. Desempenho estrutural	7.4. Resistência a impactos de corpo-duro	O sistema de pisos deve atender a Tabela 1 da NBR 15575-3. Para energia de impacto de corpo duro de 5J: Não ocorrência de ruptura total da camada de acabamento, permitidas falhas superficiais, como mossas, lascamentos, fissuras e desagregações. Para energia de impacto de corpo duro de 30J: Não ocorrência de ruína e transpassamento, permitidas falhas superficiais como mossas, fissuras lascamentos e desagregações. O fornecedor deve disponibilizar o laudo de ensaio do revestimento (camada de acabamento), seguindo as premissas do Anexo A da NBR 15575-2. Considera-se apenas o acabamento.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	50
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	7. Desempenho estrutural	7.5. Cargas verticais concentradas	Os sistemas de piso não devem apresentar ruptura ou qualquer outro dano, quando submetidos a cargas verticais concentradas de 1 kN, aplicadas no ponto mais desfavorável e não apresentarem deslocamentos superiores a L/250, se construídos ou revestidos de material rígido, ou L/300, se construídos de material dúctil. Ensaio seguindo as premissas do Anexo B da NBR 15575-2. Considera-se apenas o acabamento.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	50
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	8. Segurança ao fogo	8.2. Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada	8.2.1: Avaliação da reação ao fogo da face inferior do sistema de piso Os critérios de avaliação da reação ao fogo da face inferior do sistema de pisos (camada estrutural) devem corresponder aos presentes nas tabelas 2 e 3 da NBR 15575-3. Materiais classe I, como aço e concreto, atendem a este critério, já os demais devem passar por ensaio. Este ensaio deve ser desenvolvido com base na NBR 9442. Considera-se apenas o material.	Análise de projeto	Projetista estrutural	Declaração em projeto	50
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	8. Segurança ao fogo	8.2. Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada	8.2.1: Avaliação da reação ao fogo da face inferior do sistema de piso Os critérios de avaliação da reação ao fogo da face inferior do sistema de pisos (camada estrutural) devem corresponder aos presentes nas tabelas 2 e 3 da NBR 15575-3. Materiais classe I, como aço e concreto, atendem a este critério, já os demais devem passar por ensaio. Este ensaio deve ser desenvolvido com base na NBR 9442. Considera-se apenas o material.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	50
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	8. Segurança ao fogo	8.2. Dificultar a ocorrência da inflamação generalizada	8.2.3: Avaliação da reação ao fogo da face superior do sistema de piso Os critérios de avaliação da reação ao fogo da face superior do sistema de piso (acabamento, revestimento e isolamento termoacústico) devem corresponder aos presentes na Tabela 4 da NBR 15575-3. Materiais pétreos, como mármore, granito e materiais cerâmicos são considerados classe I, os demais devem passar por ensaio, para definir a classe. Esse ensaio deve estar de acordo com as especificações da NBR 8660.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	8. Segurança ao fogo	8.3. Dificultar a propagação do incêndio entre pavimentos e elementos estruturais associados	8.3.1: Resistência ao fogo de elementos de compartimentação entre pavimentos e elementos estruturais associados Os sistemas ou elementos de vedação entre os pavimentos, sendo estes entrepisos e elementos estruturais associados, escadas, elevadores e monte-cargas, devem atender aos critérios de resistência ao fogo, controlando os riscos de propagação do incêndio e de fumaça, de comprometimento da estabilidade da edificação num ou todo ou parte dela em qualquer situação de incêndio. A resistência ao fogo de elementos de compartimentação entre pavimentos e elementos estruturais associados deve ser comprovada de uma das seguintes maneiras: ensaios de acordo com a NBR 5628 ou métodos analíticos especificados pela NBR 15200 (estruturas de concreto) e NBR 12323 (estruturas de aço ou mistas)	Análise de projeto	Projetista estrutural	Declaração em projeto	50
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	8. Segurança ao fogo	8.3. Dificultar a propagação do incêndio entre pavimentos e elementos estruturais associados	8.3.3: Selagem corta-fogo nas prumadas elétricas e hidráulicas Todas as aberturas existentes nos pisos para as prumadas elétricas e hidráulicas devem ser dotadas de selagem corta-fogo, com tempo de resistência ao fogo igual ao do sistema de pisos utilizado e levando em consideração a altura da edificação. Os ensaios devem ser realizados conforme NBR 6479	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	50
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	8. Segurança ao fogo	8.3. Dificultar a propagação do incêndio entre pavimentos e elementos estruturais associados	8.3.5: Selagem corta-fogo de tubulações de materiais poliméricos (PPR) Todas as tubulações de materiais poliméricos de diâmetro interno superior a 40 mm, que passam através do piso, devem receber proteção especial por selagem capaz de fechar o buraco deixado pelo tudo ao ser consumido pelo fogo abaixo do piso, podendo esta metodologia ser substituída por prumadas enclausuradas (8.3.5). Os ensaios devem ser realizados conforme NBR 6479.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	8. Segurança ao fogo	8.3. Dificultar a propagação do incêndio entre pavimentos e elementos estruturais associados	8.3.7: Registros corta-fogo nas tubulações de ventilação Todas as tubulações de ventilação forçada (exaustores, coifas, escadas pressurizadas, etc.) e ar condicionado que transpassam os pisos devem ser prover de registro corta-fogo, instalados ao nível de cada piso, sendo a sua resistência ao fogo igual ao do sistema de pisos adotado. Os ensaios devem ser realizados conforme NBR 6479.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	50
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	8. Segurança ao fogo	8.3. Dificultar a propagação do incêndio entre pavimentos e elementos estruturais associados	8.3.9: Prumadas enclausuradas Todas as prumadas onde passam as instalações de serviço, como esgoto e águas pluviais, não necessitam ser seladas, desde que sejam totalmente enclausuradas, ou seja, possuam paredes corta-fogo que resistam ao fogo na mesma proporção que o sistema de pisos adotado. Os ensaios devem ser realizados conforme NBR 6479.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	50
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	8. Segurança ao fogo	8.3. Dificultar a propagação do incêndio entre pavimentos e elementos estruturais associados	8.3.11: Prumadas de ventilação permanente Todos os dutos de ventilação e exaustão permanentes de banheiros, compostos por materiais incombustíveis (classe I segundo a Tabela 2 da NBR 15575-3), onde as paredes e as tubulações que os constituem sejam corta-fogo, devem possuir todas as suas derivações nos banheiros protegidas por grades de material intumescente, com resistência ao fogo igual ao sistema de piso. Os ensaios devem ser realizados conforme NBR 6479	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	50
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	8. Segurança ao fogo	8.3. Dificultar a propagação do incêndio entre pavimentos e elementos estruturais associados	8.3.13: Prumada de lareiras, churrasqueiras, varandas gourmet e similares Todos os dutos de exaustão de lareiras, churrasqueiras, varandas gourmet e similares devem ser de material incombustível (classe I segundo a Tabela 2 da NBR 15575-3) e estarem dispostos de forma a não propagarem incêndio entre os pavimentos ou no próprio pavimento de origem.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Solução descrita em projeto	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	9. Segurança no uso e na ocupação	9.1. Coeficiente de atrito da camada de acabamento	9.1.1: Coeficiente de atrito dinâmico A camada de acabamento dos sistemas de pisos da edificação deve apresentar coeficiente de atrito dinâmico de acordo com os valores apresentados no Anexo N da NBR 13818. Especificar em projeto o coeficiente de atrito de cada acabamento a ser utilizado	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	13
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	9. Segurança no uso e na ocupação	9.1. Coeficiente de atrito da camada de acabamento		Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto	13
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	9. Segurança no uso e na ocupação	9.2. Segurança na circulação	9.2.1: Desníveis abruptos Nas áreas privativas os desvios abruptos devem possuir sinalização quando superiores a 5 mm, sendo que estas devem garantir a visibilidade do desnível (mudanças de cor, testeiras, faixas de sinalização), já as áreas comuns devem atender a NBR 9050.	Inspeção	Construtor	Relatório de inspeção	13
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	9. Segurança no uso e na ocupação	9.2. Segurança na circulação		Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto (projeto específico de acessibilidade)	13
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	9. Segurança no uso e na ocupação	9.2. Segurança na circulação	9.2.2: Frestas O sistema de pisos deve apresentar frestas (ou juntas sem preenchimento) com abertura máxima entre componentes de pisos de 4 mm, executando juntas de movimentação em ambiente externo.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto	13
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	9. Segurança no uso e na ocupação	9.3. Segurança no contato direto	9.3.1: Arestas contundentes A superfície do sistema de piso não deve apresentar arestas contundentes, e não pode liberar fragmentos perfurantes ou contundentes, em condições normais de uso e manutenção, incluindo as atividades de limpeza, ou seja, as superfícies dos pisos não podem provocar lesões aos usuários	Inspeção	Construtor	Relatório de inspeção	13
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	10. Estanqueidade	10.2. Estanqueidade e de sistemas de pisos em contato com umidade ascendente	10.2.1: Estanqueidade de sistema de pisos em contato com a umidade ascendente Os sistemas de pisos devem ser estanques a umidade ascendente, considerando a altura máxima do lençol freático prevista para o local da obra (impermeabilização de parede e drenagem de subsolo).	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto (projeto de impermeabilização)	13

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	10. Estanqueidade	10.3. Estanqueidade e de sistemas de pisos de áreas molháveis da habitação	Áreas molháveis não são estanques e esta informação deve constar no manual do usuário, portanto o critério de estanqueidade não é aplicável.	Análise de projeto	Construtor	Manual de uso, operação e manutenção	13
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	10. Estanqueidade	10.4. Estanqueidade e de sistemas de pisos de áreas molhadas da habitação	10.4.1: Estanqueidade de sistema de pisos de áreas molhadas Os sistemas de pisos de áreas molhadas não devem permitir o surgimento de umidade, onde a superfície inferior e os encontros com paredes e pisos adjacentes que os delimitam permaneçam secos, quando submetidos a uma lâmina de água de no mínimo 10 mm em seu ponto mais alto durante 72h. Seguir as premissas de ensaio do Anexo C da NBR 15575-3 (Ensaio in-loco da Lâmina de Água)	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	13
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	12. Desempenho acústico	12.3. Níveis de ruído admitidos na habitação	12.3.1: Ruído de impacto em sistema de pisos O som resultante de ruídos de impacto (caminhamento, queda de objetos, etc) entre unidades habitacionais deve ser avaliado conforme métodos da NBR 15575-3, sendo avaliados apenas em dormitórios. Analisar Tabela 6 da NBR 15575-3: ≤ 80dB para sistemas de pisos separando unidades habitacionais autônomas posicionadas em pavimentos distintos. ≤ 55dB para sistemas de pisos de área de uso coletivo (atividades de lazer e esportivas, como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas) sobre unidades habitacionais autônomas.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	13

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	12. Desempenho acústico	12.3. Níveis de ruído admitidos na habitação	<p>12.3.2. Isolamento de ruído aéreo dos sistemas de pisos entre unidades habitacionais</p> <p>O isolamento de som aéreo de uso normal (fala, tv, conversas, música) e uso eventual (áreas comuns, áreas de uso coletivo) deve ser avaliado segundo os métodos da NBR 15575-3, avaliando apenas os dormitórios.</p> <p>Analisar Tabela 7 da NBR 15575-3:</p> <p>≥ 45dB para sistemas de pisos separando unidades habitacionais autônomas, no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório.</p> <p>≥ 40dB para sistemas de pisos separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos bem como em pavimentos distintos, nenhum ambiente deve ser dormitório.</p> <p>≥ 45dB para sistemas de pisos separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de uso coletivo, para atividades de lazer e esportivas, como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas.</p>	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	13
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	14. Durabilidade e manutenibilidade	14.2. Resistência a umidade do sistema de pisos de áreas molhadas e molháveis	<p>14.2.1: Ausência de danos em sistema de pisos de áreas molhadas e molháveis pela presença de umidade</p> <p>O sistema de pisos deve atender aos critérios de não formação de bolhas, fissuras, empolamentos, destacamentos, delaminações, eflorescências e desagregação superficial quando submetidos a uma lâmina de água de no mínimo 10 mm em seu ponto mais alto, durante 72h. Sendo este ensaio solicitado ao fornecedor da camada de acabamento.</p> <p>Seguir as premissas de ensaio do Anexo C da NBR 15575-3.</p>	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio e laudo do fornecedor	13
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	14. Durabilidade e manutenibilidade	14.3. Resistência ao ataque químico dos sistemas de pisos	<p>14.3.1: Ausência de danos em sistema de pisos pela presença de agentes químicos</p> <p>Avaliar, seguindo o método de ensaio descrito no Anexo D da NBR 15575-3, a resistência química dos componentes, quando não possuem normas específicas ao ataque químico e deve constar no projeto a resistência ao ataque químico da peça cerâmica.</p>	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	13

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	14. Durabilidade e manutenibilidade	14.3. Resistência ao ataque químico dos sistemas de pisos	No projeto arquitetônico deve estar indicada a resistência ao ataque químico do revestimento (peça cerâmica, lâmina).	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Especificação técnica	13
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	14. Durabilidade e manutenibilidade	14.4. Resistência ao desgaste por abrasão	14.4.1: Desgaste por abrasão As camadas de acabamento devem apresentar resistência ao desgaste devido aos esforços de uso, de forma a garantir a vida útil estabelecida em projeto, conforme NBR 15575-1.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	13
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	14. Durabilidade e manutenibilidade	14.4. Resistência ao desgaste por abrasão	Constar no projeto a resistência a abrasão da peça cerâmica utilizada.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Especificação técnica	13
PARTE 3: SISTEMAS DE PISOS	17. Conforto tátil e antropodinâmico	17.2. Homogeneidade de quanto à planeza da camada de acabamento do sistema de piso	17.2.1: Planeza Necessidade de planicidade da camada de acabamento ou superfícies para a fixação de camada de acabamento das áreas comuns e privativas com valores iguais ou inferiores a 3 mm com régua de 2 m em qualquer direção.	Inspeção	Construtor	Relatório de inspeção	13
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	7. Desempenho estrutural	7.1. Estabilidade e resistência estrutural dos SVVIE	7.1.1: Estado-limite último Atender aos cálculos e ensaios descritos na NBR 15575-2 quando se tratar de sistema estrutural. Já quando for vedação vertical interna ou externa com função estrutural, o projeto deve seguir a Norma Brasileira específica do sistema adotado. No caso de alvenaria estrutural apresentar memorial de cálculo completo. Para SVVIE sem função estrutural não se aplica.	Análise de projeto	Projetista de estrutura	Declaração em projeto	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	7. Desempenho estrutural	7.2. Deslocamentos, fissuração e ocorrência de falhas nos SVVIE	7.2.1: Limitação de deslocamentos e fissuração Os SVVIE que possuem função estrutural devem atender a NBR 15575-2 em relação a cálculos ou ensaios. O projeto deve mencionar a função estrutural ou não dos SVVIE, indicando as Normas Brasileiras aplicáveis para cada um. Análise de projeto de arquitetura para SVVIE sem função estrutural	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto	50
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	7. Desempenho estrutural	7.2. Deslocamentos, fissuração e ocorrência de falhas nos SVVIE	Análise de projeto estrutural para SVVIE com função estrutural.	Análise de projeto	Projetista de estrutura	Memorial de cálculo	50
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	7. Desempenho estrutural	7.3. Solicitações de cargas provenientes de peças suspensas atuantes nos SVVIE	7.3.1: Capacidade de suporte para peças suspensas O SVVIE da edificação habitacional, com ou sem função estrutural, sob ação de cargas devidas a peças suspensas, não devem apresentar fissuras, deslocamentos horizontais instantâneos ou deslocamentos residuais, lascamentos ou rupturas, nem permitir o arrancamento dos dispositivos de fixação nem seu esmagamento. Premissas de projeto: cargas de uso e local que podem ser aplicadas (indicado em planta) e dispositivos e sistemas de fixação e seu detalhamento (mão-francesa, parafuso, etc).	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto/ Manual de uso, operação e manutenção	50
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	7. Desempenho estrutural	7.3. Solicitações de cargas provenientes de peças suspensas atuantes nos SVVIE	Seguir premissas do Anexo A da NBR 15575-4 para o ensaio.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	7. Desempenho estrutural	7.4. Impacto de corpo-mole nos SVVIE, com ou sem função estrutural	7.4.1: Resistência a impactos de corpo-mole O SVVIE deve atender aos seguintes critérios: - Não sofrer rupturas ou instabilidade, que caracterize o estado-limite último, para as energias de impacto correspondentes as indicadas nas tabelas 3 e 4 da NBR 15575-4. - Não apresentar fissuras, escamações, delaminações ou qualquer outro tipo de falha que possa comprometer o estado de utilização, observando ainda os limites de deslocamentos instantâneos e residuais indicados nas tabelas 3 e 4 da NBR 15575-4. - Não provocar danos a componentes, instalações ou aos acabamentos acoplados ao SVVIE, de acordo com as energias de impacto indicadas nas tabelas 3 e 4 da NBR 15575-4.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto	50
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	7. Desempenho estrutural	7.4. Impacto de corpo-mole nos SVVIE, com ou sem função estrutural	Premissas de projeto: assegurar a fácil reposição dos materiais de revestimento utilizados e explicitar que o revestimento interno da parede de fachada multicamada não é parte integrante da estrutura da parede, nem considerado no contraventamento. Este ensaio deve ser realizado de acordo com a NBR 11675.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	50
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	7. Desempenho estrutural	7.5. Ações transmitidas por portas	7.5.1: Ações transmitidas por portas internas ou externas O SVVIE deve atender aos itens abaixo: - Quando as portas forem submetidas a dez operações de fechamento brusco, as paredes não podem apresentar falhas. - Sob a ação de um impacto de corpo mole com energia de 240 J, aplicado no centro geométrico da folha da porta, não pode ocorrer arrancamento do marco, nem ruptura ou perda de estabilidade da parede. Seguir premissas do Anexo A da NBR 15575-2.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	7. Desempenho estrutural	7.6. Impacto de corpo duro nos SVVIE, com ou sem função estrutural	7.6.1: Resistência a impactos de corpo duro O SVVIE deve atender aos critérios abaixo quando sob a ação de impactos de corpo duro: - Não apresentar fissuras, escamações, delaminações ou qualquer outro tipo de dano. - Não apresentar ruptura ou traspasse sob ação dos impactos de corpo duro indicados nas tabelas 7 e 8 da NBR 15575-4. Este ensaio deve ser realizado de acordo com o Anexo B da NBR 15575-4 ou NBR 11675.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	50
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	7. Desempenho estrutural	7.7. Cargas de ocupação incidentes em guarda-corpos e parapeitos de janelas	7.7.1: Ações estáticas horizontais, estáticas verticais e de impactos incidentes em guarda-corpos e parapeitos Os guarda-corpos de edificações habitacionais devem atender ao disposto na NBR 14718, em relação aos esforços mecânicos e demais disposições previstas. Detalhamento em projeto dos guarda-corpos e de sua fixação. Não sendo necessário realizar ensaios dos guarda-corpos.	Análise de projeto	Projetista estrutural	Declaração em projeto	50
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	7. Desempenho estrutural	7.7. Cargas de ocupação incidentes em guarda-corpos e parapeitos de janelas	Para os parapeitos, seguir métodos para ensaios de impacto previstos na NBR 15575-4.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	50
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	8. Segurança contra incêndio	8.2. Dificultar ocorrência de inflamação generalizada	8.2.1: Avaliação da reação ao fogo da face interna dos sistemas de vedações verticais e respectivos miolos isolantes térmicos e absorventes acústicos As superfícies internas das vedações verticais externas (fachadas), ambas as superfícies das vedações verticais internas e os materiais empregados no meio das paredes (internas/externas), devem classificar-se de acordo com o item 8.2.1 da NBR 15575-4. Considerar premissas da NBR 9442 ou NBR 15575-3 para ensaio.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	8. Segurança contra incêndio	8.3. Dificultar a propagação do incêndio	8.3.1: Avaliação da reação ao fogo da face externa das vedações verticais que compõem a fachada As vedações externas (fachadas) da edificação devem classificar-se como I ou II B, classificações que se encontram nas tabelas 9 e 10 da NBR 15575-4. Considerar premissas da NBR 9442 ou NBR 15575-3 para ensaio.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	50
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	8. Segurança contra incêndio	8.4. Dificultar a propagação do incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação	8.4.1: Resistência ao fogo de elementos estruturais e de compartimentação	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	50
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	8. Segurança contra incêndio	8.4. Dificultar a propagação do incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação	Os elementos de vedação vertical que integram as edificações habitacionais devem atender o tempo requerido de resistência ao fogo para os elementos de vedação da edificação conforme NBR 14432, para controlar os riscos de propagação e preservar a estabilidade estrutural da edificação em situação de incêndio. Para elementos com função estrutural deve-se realizar ensaio conforme a NBR 5628. Para elementos sem função estrutural deve-se comprovar por meio de ensaios especificados pela NBR 10636 ou por métodos analíticos segundo a NBR 15200 (estruturas de concreto) ou NBR 14323 (estruturas de aço).	Análise de projeto	Projetista de estrutura	Declaração em projeto	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SJVIE	10. Estanqueidade	10.1. Infiltração de água nos SVVE	10.1.1: Estanqueidade à água de chuva, considerando-se a ação dos ventos, em sistemas de vedações verticais externas (fachadas) O projeto deve indicar os detalhes construtivos para as interfaces e juntas entre componentes, a fim de facilitar o escoamento da água, evitando a penetração para dentro da edificação. No projeto também deve constar obras de proteção no perímetro da construção, evitando o acúmulo de água nas bases da fachada. Detalhar as pingadeiras, junta entre vedação e abertura, etc. Realizar ensaio de laboratório conforme as metodologias e premissas da NBR 15575-4, Anexo C. Após um período de ensaio de 7h o sistema de vedação deve apresentar: Para edificações térreas para paredes com ou sem função estrutural, admite-se um percentual máximo de 10% da soma das áreas das manchas de umidade na face oposta à incidência da água, em relação à área total do corpo de prova submetido à aspersão de água, ao final do ensaio.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	40
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SJVIE	10. Estanqueidade	10.1. Infiltração de água nos SVVE	Para edificações com mais de um pavimento para paredes com ou sem função estrutural, admite-se um percentual máximo de 5% da soma das áreas das manchas de umidade na face oposta à incidência da água, em relação à área total do corpo de prova submetido à aspersão de água, ao final do ensaio	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Detalhamento em projeto	40
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SJVIE	10. Estanqueidade	10.2. Umidade nas VVIE decorrentes da ocupação do imóvel	10.2.1: Estanqueidade de vedações verticais internas e externas com incidência direta de água – Áreas molhadas A quantidade de água que penetra deve atender ao critério de não ser superior a 3 cm ³ , por um período de 24h, em uma área exposta com dimensões de 34 cm x 16 cm, conforme ensaio descrito no Anexo D da NBR 15575-4.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	40

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	10. Estanqueidade	10.2. Umidade nas VVIE decorrentes da ocupação do imóvel	No projeto devem constar os detalhes executivos dos pontos de interface entre os sistemas (pisos e vedações).	Análise de projeto	Projetista de instalações	Solução descrita em projeto	40
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	10. Estanqueidade	10.2. Umidade nas VVIE decorrentes da ocupação do imóvel	10.2.2: Estanqueidade de vedações verticais internas e externas em contato com áreas molháveis As vedações internas e externas devem atender ao critério de não ocorrer presença de umidade perceptível nos ambientes contíguos, desde que respeitadas as condições de ocupação e manutenção previstas em projeto.	Inspeção	Construtor	Relatório de inspeção	40
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	10. Estanqueidade	10.2. Umidade nas VVIE decorrentes da ocupação do imóvel	A inspeção visual deve ser realizada a 1 m de distância da parede, não admitindo qualquer ocorrência de umidade.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Solução descrita em projeto	40
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	11. Desempenho térmico	11.2. Adequação de paredes externas	11.2.1: Transmitância térmica de paredes externas A transmitância térmica do sistema de vedação deve ser: $U \leq 2,5$ $W/m^2.K$, conforme o procedimento simplificado apresentado no item 11.1 da NBR 15575-1	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração e detalhamento em projeto	40
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	11. Desempenho térmico	11.2. Adequação de paredes externas	11.2.2: Capacidade térmica de paredes externas A capacidade térmica do sistema de vedação deve ser: $C \geq 130$ $kJ/m^2.K$, conforme o procedimento simplificado apresentado no item 11.1 da NBR 15575-1	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração e detalhamento em projeto	40

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	11. Desempenho térmico	11.3. Aberturas para ventilação	11.3.1: Aberturas para ventilação Os ambientes de permanência prolongada devem possuir aberturas para ventilação com áreas que atendam à legislação específica do local da obra. A obra deve possuir habite-se, seguindo as recomendações do Código de Obras do município.	Análise de projeto	Construtor	Apresentação do habite-se	40
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	12. Desempenho acústico	12.3. Níveis de ruídos permitidos na habitação	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 Os dormitórios da unidade habitacional devem ser avaliados em relação à fachada externa, seguindo Tabela 17 da NBR 15575-4. Classe I: $\geq 25\text{dB}$ quando a habitação estiver localizada distante de fontes de ruído intenso de quaisquer naturezas Classe II: $\geq 30\text{dB}$ quando a habitação estiver localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III Classe III: $\geq 35\text{dB}$ quando a habitação estiver localizada em áreas sujeitas a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que esteja de acordo com a legislação	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	40

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	12. Desempenho acústico	12.3. Níveis de ruídos permitidos na habitação	12.3.2: Diferença padronizada de nível ponderada, promovida pela vedação entre ambientes, verificada em ensaio de campo. Realização dos métodos de verificação do item 12.2.1 e a conferência dos valores mínimos conforme Tabela 18 da NBR 15575-4: 45 a 49 dB para paredes entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório 50 a 54 dB para paredes entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), no caso de pelo menos um dos ambientes ser dormitório; 45 a 49 dB para paredes cegas de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria dos pavimentos; 35 a 39 dB para parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas; 45 a 49 dB para conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo hall.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	40
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	14. Durabilidade e manutenibilidade	14.1. Paredes externas - SVVE	14.1.1: Ação de calor e choque térmico As paredes externas, incluindo seus revestimentos, submetidas a dez ciclos sucessivos de exposição ao calor e resfriamento devem atender aos critérios citados abaixo: - Não apresentar deslocamento horizontal instantâneo, no plano perpendicular ao corpo de prova, superior a $h/300$, onde h é a altura do corpo de prova. - Não apresentar a ocorrência de falhas, como fissuras, destacamentos, empolamentos, descoloramentos e outros danos que possam comprometer a utilização do SVVE. O autor indica como método de avaliação um ensaio, de responsabilidade do construtor e comprovado por meio de laudo sistêmico. O ensaio deve seguir as premissas do Anexo E da NBR 15575-4.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	40

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	14. Durabilidade e manutenibilidade	14.2. Vida útil do projeto dos SVVIE	14.2.1: Vida útil de projeto O SVVIE da edificação habitacional deve apresentar vida útil de projeto (VUP) igual ou superior aos períodos especificados no Anexo C NBR 15575-1 e devem ser submetidos a manutenções preventivas e a manutenções corretivas e de conservação previstas no manual de uso, operação e manutenção. Caso não houver declaração do valor da VUP, admite-se o valor mínimo especificado na norma mencionada. A vida útil do SVVI é de no mínimo 20 anos e do SVVE de no mínimo 40 anos, segundo NBR 15575-1.	Análise de projeto	Projetista de estrutura, arquitetura e instalações	Declaração em projeto	40
PARTE 4: SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS INTERNAS E EXTERNAS - SVVIE	14. Durabilidade e manutenibilidade	14.3. Manutenibilidade de dos SVVIE	14.3.1: Manual de operação, uso e manutenção dos sistemas de vedação vertical Realizar análise do manual de uso, operação e manutenção das edificações, considerando as diretrizes gerais da NBR 5674 e NBR 14037, e ainda especificar em projeto todas as condições de uso, operação e manutenção dos sistemas de vedações verticais internas e externas, especialmente com relação a: a) caixilhos, esquadrias e demais componentes; b) recomendações gerais para prevenção de falhas e acidentes decorrentes de utilização inadequada (fixação de peças suspensas com peso incompatível com o sistema de paredes, abertura de vãos em paredes com função estrutural, limpeza de pinturas, travamento impróprio de janelas tipo guilhotina e outros); c) periodicidade, forma de realização e forma de registro de inspeções; d) periodicidade, forma de realização e forma de registro das manutenções; e) técnicas, processos, equipamentos, especificação e previsão quantitativa de todos os materiais necessários para as diferentes modalidades de manutenção, incluindo-se não restritivamente as pinturas, tratamento de fissuras e limpeza; f) menção às normas aplicáveis.	Análise de projeto	Construtor/incor porador	Manual de uso, operação e manutenção	40

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	7. Desempenho estrutural	7.1. Resistência e deformabilidade	7.1.1: Comportamento estático O SC da edificação deve ser projetado, construído e montado de forma a atender dois fatores: - Dar condições de manutenibilidade e montagem. - Ter resistência a cargas dinâmicas. Especificação dos insumos, componentes e planos de montagem do SC.	Análise de projeto	Projetista de estrutura	Declaração em projeto	50
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	7. Desempenho estrutural	7.1. Resistência e deformabilidade	7.1.2: Risco de arrancamento de componentes do SC sob ação do vento Sob ação do vento, calculada de acordo com NBR 6123, o SC deve atender o critério de não ocorrência de remoção ou de danos de componentes sujeitos a esforços de sucção e ainda pode-se seguir o Anexo J da NBR 15575-5 para realizar os cálculos dos esforços atuantes do vento em coberturas.	Análise de projeto	Projetista de estrutura	Declaração em projeto (Memorial de cálculo do SC)	50
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	7. Desempenho estrutural	7.2. Solicitações de montagem ou manutenção	7.2.1: Cargas concentradas As estruturas principal e secundária, sendo treliçadas ou reticuladas, devem suportar a ação de carga vertical concentrada de 1 kN, aplicada na seção mais desfavorável, sem que ocorram falhas ou que sejam superados os critérios limites de deslocamento em função do vão. Indicação da vida útil de projeto do SC e incluir memórias de cálculo estrutural do SC no memorial descritivo.	Análise de projeto e Ensaio para casos especiais	Projetista de estrutura	Memorial de cálculo do SC	50
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	7. Desempenho estrutural	7.2. Solicitações de montagem ou manutenção	7.2.2: Cargas concentradas em sistemas de cobertura acessíveis aos usuários Este tipo de SC deve suportar uma ação simultânea de três cargas de 1 kN cada uma, com pontos de aplicação formando um triângulo equilátero com 45 cm de lado, sem que ocorram rupturas ou deslocamentos. Não sendo consideradas as coberturas acessíveis para manutenção.	Análise de projeto	Projetista de estrutura	Declaração em projeto	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	7. Desempenho estrutural	7.4. Solicitações em forros	7.4.1: Peças fixadas em forros Os forros devem suportar a ação da carga vertical correspondente ao objeto que se pretende fixar (lustres, luminárias), adotando-se coeficiente de majoração no mínimo igual a 3. Para carga de serviço admite-se a ocorrência de deslocamento em até L/600, não podendo ultrapassar 5 mm, onde L é o vão do forro. Também no projeto de forro deve-se indicar a carga máxima a ser suportada pelo elemento ou componente de forro bem como as disposições construtivas e sistemas de fixação dos elementos ou componentes atendendo as Normas Brasileiras.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto	50
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	7. Desempenho estrutural	7.4. Solicitações em forros	Apresentar no projeto a carga que o forro resiste.	Análise de Projeto	Construtor	Manual de uso, operação e manutenção	50
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	7. Desempenho estrutural	7.5. Ação do granizo e outras cargas acidentais em telhados	7.5.1: Resistência ao impacto Sob a ação de impactos de corpo duro, o telhado deve atender ao critério de não sofrer ruptura ou transpassamento em face da aplicação de impacto com energia igual a 1,0 J. O ensaio deve seguir as premissas do Anexo C da NBR 15575-5.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	50
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	8. Segurança contra incêndio	8.2. Reação ao fogo dos materiais de revestimento e acabamento	8.2.1: Avaliação da reação ao fogo da face interna do sistema de cobertura das edificações A superfície inferior das coberturas e subcoberturas, ambas as superfícies de forros, ambas as superfícies de materiais isolantes térmicos e absorventes acústicos e outros incorporados ao sistema de cobertura do lado interno da edificação devem ser classificados como I, II A ou III A de acordo com a Tabela 1 ou 2 da NBR 15575-5. Os materiais devem ter índice de propagação superficial de chama ínfimo sendo < 25 ou de preferência incombustível. O projeto do SC deve estabelecer os indicadores de reação ao fogo de cada componente de forma isolada e descrever as implicações na propagação de chamas e geração de fumaça.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS – SC	8. Segurança contra incêndio	8.2. Reação ao fogo dos materiais de revestimento e acabamento	8.2.2: Avaliação da reação ao fogo da face externa do sistema de cobertura das edificações A avaliação da resistência ao fogo da face externa do sistema de cobertura das edificações deve ser classificada como A, II, ou III de acordo com a Tabela 3 da NBR 15575-5. Os materiais cerâmicos, fibrocimento e metálico são incombustíveis, portanto não precisa de ensaio/laudo.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	50
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS – SC	8. Segurança contra incêndio	8.3. Resistência ao fogo do SC	8.3.1: Resistência ao fogo do SC A resistência ao fogo da estrutura deve atender aos requisitos da NBR 14432, considerando um valor mínimo de 30 minutos.	Análise de projeto	Projetista de estrutura	Declaração em projeto	50
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS – SC	8. Segurança contra incêndio	8.3. Resistência ao fogo do SC	O ensaio deve seguir as premissas da NBR 5628.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	50
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS – SC	9. Segurança no uso e na operação	9.1. Integridade do SC	9.1.1: Risco de deslizamento de componentes Deve haver segurança no SC através da garantia da não ocorrência de: destacamento de telhas, partes soltas ao longo do tempo que podem ocorrer em função de uma ação do peso próprio excessiva não calculada ou sobrecargas em situações de manutenção.	Análise de projeto	Projetista de estrutura	Declaração em Projeto	50
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS – SC	9. Segurança no uso e na operação	9.1. Integridade do SC	Para coberturas de fibrocimento e metálicas este critério não se aplica.	Inspeção	Construtor	Relatório de inspeção	50
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS – SC	9. Segurança no uso e na operação	9.2. Manutenção e operação	9.2.1: Guarda-corpos em coberturas e terraços acessíveis aos usuários Os guarda-corpos em coberturas acessíveis aos usuários destinados a solariuns, terraços, jardins e similares devem estar de acordo com a NBR 14718. No caso de coberturas que permitam acesso de veículos, o guarda-corpo deve resistir a cargas concentradas de intensidade de 25kN aplicada a 50 cm a partir do piso, em caso de haver barreiras fixas que impeçam o acesso ao guarda-corpo, estas devem resistir às mesmas cargas.	Análise de projeto	Projetista de estrutura	Declaração em projeto	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	9. Segurança no uso e na operação	9.2. Manutenção e operação	9.2.2: Platibandas Sistemas ou platibandas previstos para sustentar andaimes suspensos ou balancins leves, devem suportar a ação dos esforços atuantes no topo e ao longo de qualquer trecho, pela força F (do cabo), majorada conforme NBR 8681, associados ao braço de alavanca e à distância entre pontos de apoio, fornecidos ou informados pelo fornecedor do equipamento e dos dispositivos.	Análise de projeto	Projetista de estrutura	Detalhamento das platibandas e especificação dos esforços	50
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	9. Segurança no uso e na operação	9.2. Manutenção e operação	9.2.3: Segurança no trabalho em sistemas de coberturas inclinadas Os sistemas de coberturas inclinados com declividade superior a 30% devem ser providos de dispositivo de segurança suportados pela estrutura principal.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Detalhamento das platibandas e especificação dos esforços	50
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	9. Segurança no uso e na operação	9.2. Manutenção e operação	9.2.4: Possibilidade de caminhamento de pessoas sobre os sistemas de cobertura Telhados e lajes de cobertura que propiciam o caminhamento de pessoas, em operação de montagem, manutenção ou instalação, devem suportar carga vertical concentrada maior ou igual a 1,2 kN nas posições indicadas em projeto e no manual do proprietário, sem apresentar ruptura, fissuras, deslizamentos ou outras falhas. Tendo como premissas de projeto: - Delimitar em projeto as posições dos componentes dos telhados que não possuem resistência mecânica suficiente para o caminhamento de pessoas. - Indicar a forma de deslocamento das pessoas sobre os telhados em manuais de operação uso e manutenção.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto	50
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	9. Segurança no uso e na operação	9.2. Manutenção e operação	9.2.5: Aterramento de sistemas de coberturas metálicas Os sistemas de cobertura constituídos por estrutura por telhas metálicas devem ser aterrados, seguindo a NBR 5419.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Solução descrita em projeto	50
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	10. Estanqueidade	10.1. Condições de salubridade no ambiente habitável	10.1.1: Impermeabilidade O SC não deve apresentar escoamento, gotejamento de água ou gotas aderentes, aceita-se o aparecimento de manchas de umidade, desde que restritas a no máximo 35% das telhas. Seguir premissas da NBR 5642 para realização do ensaio.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	20

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	10. Estanqueidade	10.1. Condições de salubridade no ambiente habitável	10.2.1: Estanqueidade do SC Não deve ocorrer no SC a penetração ou infiltração de água que acarrete escoamento ou gotejamento. Seguir as orientações do Anexo D da NBR 15575-5 para realização do ensaio.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	20
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	10. Estanqueidade	10.1. Condições de salubridade no ambiente habitável	10.3.1: Estanqueidade das aberturas de ventilação Não pode haver infiltração de água ou gotejamento nas regiões das aberturas de ventilação, constituídas por entradas de ar nas linhas de beiral e saídas de ar nas linhas das cumeeiras, ou de componentes de ventilação. Detalhamento das aberturas de ventilação.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Solução descrita em projeto	20
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	10. Estanqueidade	10.1. Condições de salubridade no ambiente habitável	10.4.1: Captação e escoamento de águas pluviais Considerar as disposições da NBR 10844 e avaliar a capacidade do sistema de captar a drenagem pluvial da cobertura no pior caso. Especificar em planta caimento dos panos, projeção dos beirais, encaixes e sobreposições e fixação de telhas, especificar o sistema de águas pluviais e detalhar os elementos que promovem dissipação ou afastamento do fluxo de água das superfícies das fachadas, visando evitar o acúmulo de água e infiltração de umidade. Detalhamentos da cobertura no projeto de cobertura e do sistema de captação pluvial no projeto hidrossanitário.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Solução descrita em projeto	20
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	10. Estanqueidade	10.1. Condições de salubridade no ambiente habitável	10.5.1: Estanqueidade para SC impermeabilizado Consideradas as seguintes premissas de projeto: - Serem estanques por no mínimo 72 h no ensaio de lâmina de água. - Manter a estanqueidade ao longo da vida útil de projeto do SC.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	20
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	11. Desempenho térmico	11.2. Isolação térmica da cobertura	11.2.1: Transmitância térmica Para atender ao desempenho mínimo de isolamento de cobertura é preciso efetuar cálculo de transmitância térmica que deve ser $U < 2,30 \text{ W/m}^2\text{.K}$, em caso de almejar desempenho de nível superior é necessário desenvolver simulações de projeto. Cálculos de transmitância térmica através do método simplificado.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura	Declaração em projeto	20

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS – SC	12. Desempenho acústico	12.3. Isolamento acústico da cobertura devido a sons aéreos	12.3.1: Isolamento acústico da cobertura devido a sons aéreos em campo Apenas os dormitórios da unidade habitacional devem ser avaliados conforme Tabela 7 da NBR 15575-5.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	20
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS – SC	12. Desempenho acústico	12.4. Nível de ruído de impacto nas coberturas acessíveis de uso coletivo	12.4.1: Nível de ruído de impacto nas coberturas acessíveis de uso coletivo O sistema de cobertura deve desempenhar nível de pressão sonora de impacto padronizado inferior a 55dB. Considera-se laje com no mínimo 15 cm de espessura como pré-requisito para avaliação neste critério.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	20
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS – SC	14. Durabilidade e manutenibilidade	14. Vida útil de projeto	14.1: Vida útil de projeto O SC deve demonstrar atendimento à vida útil de projeto estabelecida no Anexo C da NBR 15575-1, caso não haja declaração de VUP, assume-se o valor mínimo de 20 anos.	Análise de projeto	Projetista de arquitetura, estrutural e instalações	Declaração em projeto	20
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS – SC	14. Durabilidade e manutenibilidade	14. Vida útil de projeto	14.2: Estabilidade da cor de telhas e outros componentes da cobertura Solicitar laudos dos fabricantes do método de ensaio NBR ISO 105-A02, que apresentem a alteração de cor (escala de cinza) após exposição a envelhecimento acelerado, conforme Anexo H da NBR 15575-5. Não sendo aplicado em componentes sem superfícies pigmentadas, coloridas, pintadas, esmaltadas, anodizadas ou qualquer outro processo de tingimento.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	20
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS – SC	14. Durabilidade e manutenibilidade	14. Vida útil de projeto	14.3: Manual de operação, uso e manutenção das coberturas Os fabricantes do SC e/ou dos componentes/subsistemas, bem como construtor e o incorporador público ou privado, isolada ou solidariamente, devem especificar todas as condições de uso, operação e manutenção dos SC, conforme definido nas premissas do projeto e na NBR 5674.	Análise de projeto	Construtor	Manual de operação, uso e manutenção	20

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 5: SISTEMAS DE COBERTURAS - SC	16. Funcionalidade e acessibilidade	16.2. Manutenção dos equipamentos e dispositivos ou componentes constituintes e integrantes do SC	16.2.1: Instalação, manutenção e desinstalação de equipamentos e dispositivos da cobertura O SC deve ser passível de proporcionar meios pelos quais permitam atender fácil e tecnicamente às vistorias, manutenções e instalações previstas em projeto.	Análise de projeto	Construtor	Manual de operação, uso e manutenção	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	7. Segurança estrutural	7.1. Resistência mecânica dos sistemas hidrossanitário s e das instalações	7.1.1: Tubulações suspensas Os fixadores ou suportes das tubulações, aparentes ou não, assim como as próprias tubulações, resistam, sem entrar em colapso, a cinco vezes o peso próprio das tubulações cheias de água para tubulações fixas no teto ou em outros elementos estruturais, bem como não apresentem deformações que excedam 0,5% do vão. Realizar ensaio conforme premissas do item 7.1.1.1.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	50
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	7. Segurança estrutural	7.1. Resistência mecânica dos sistemas hidrossanitário s e das instalações	7.1.2: Tubulações enterradas As tubulações enterradas devem manter sua integridade (existência de berços e envelopamentos).	Análise de projeto	Projetista de instalações	Solução em projeto	50
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	7. Segurança estrutural	7.1. Resistência mecânica dos sistemas hidrossanitário s e das instalações	7.1.3: Tubulações embutidas As tubulações embutidas não devem sofrer ações externas que possam danificá-las ou comprometer a estanqueidade ou o fluxo (existência de dispositivos que assegurem a não transmissão de esforços para a tubulação). Casos onde a tubulação faça transição de sistemas que a abrigam e que nestes pontos estejam presentes dispositivos flexíveis (envelopamento de borracha ou silicone) que estejam em contato com a tubulação e que proporcionem a possibilidade de trabalho dessas tubulações em caso de movimentação natural da estrutura e seus elementos de vedação, ou trabalho por dilatação térmica.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Solução em projeto	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	7. Segurança estrutural	7.2. Solicitações dinâmicas dos sistemas hidrossanitários	7.2.1: Sobrepressão máxima no fechamento de válvulas de descarga As válvulas de descarga, metais de fechamento rápido e do tipo monocomando não podem provocar sobrepressões no fechamento superiores a 0,2 MPa (Golpe de Ariete), estando as válvulas de descarga de acordo com a NBR 15857.	Ensaio	Setor de compras do construtor	Laudo do fornecedor	50
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	7. Segurança estrutural	7.2. Solicitações dinâmicas dos sistemas hidrossanitários	7.2.2: Altura manométrica máxima O sistema hidrossanitário deve possuir pressão máxima estabelecida na NBR 5626, verificando em projeto as pressões estáticas mais desfavoráveis. Acrescenta-se ainda que a pressão da água em qualquer ponto de utilização não deve ultrapassar 400 kPa.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	50
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	7. Segurança estrutural	7.2. Solicitações dinâmicas dos sistemas hidrossanitários	7.2.3: Sobrepressão máxima quando da parada de bombas de recalque A velocidade do fluido deve ser inferior a 10 m/s.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	50
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	7. Segurança estrutural	7.2. Solicitações dinâmicas dos sistemas hidrossanitários	7.2.4: Resistência a impactos de tubulações aparentes As tubulações aparentes fixadas até 1,5 m acima do piso devem resistir a impactos (de corpos mole e duro) que possam ocorrer durante a vida útil de projeto, sem sofrerem perda de funcionalidade ou ruína, conforme Tabela 1 da NBR 15575-6.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	50
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	8. Segurança contra incêndio	8.1. Combate a incêndio com água	8.1.1: Reserva de água para combate a incêndio O volume de água reservado para combate a incêndio deve ser estabelecido conforme legislação vigente ou, na sua ausência, segundo as normas NBR 10897 e NBR 13714.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Aprovação do projeto nos bombeiros	50
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	8. Segurança contra incêndio	8.2. Combate a incêndio com extintores	8.2.1: Tipo e posicionamento de extintores Os extintores devem ser classificados e posicionados conforme legislação vigente (Instruções Normativas dos bombeiros).	Análise de projeto	Projetista de instalações	Aprovação do projeto nos bombeiros	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	8. Segurança contra incêndio	8.3. Evitar propagação de chamas entre pavimentos	8.3.1: Evitar propagação de chamas entre pavimentos Quando as prumadas de esgoto sanitário e ventilação estiverem instaladas aparentes, fixadas em alvenaria ou no interior de dutos verticais (<i>shaft</i>), devem ser fabricadas com material não propagante de chamas, seguindo os critérios da ISO 1182. No caso de tubulações de PVC, este é um material auto extingüível.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	50
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	9. Segurança no uso e na operação	9.1. Risco de choques elétricos e queimaduras em sistemas de equipamentos de aquecimento e em eletrodomésticos ou eletroeletrônicos	9.1.1: Aterramento das instalações, dos aparelhos aquecedores, dos eletrodomésticos e dos eletroeletrônicos Todas as tubulações, equipamentos e acessórios do sistema hidrossanitário devem ser direta ou indiretamente aterrados, conforme NBR 5410. Apresentação do projeto de aterramento.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	50
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	9. Segurança no uso e na operação	9.1. Risco de choques elétricos e queimaduras em sistemas de equipamentos de aquecimento e em eletrodomésticos ou eletroeletrônicos	9.1.2: Corrente de fuga em equipamentos Os equipamentos (chuveiro) devem atender às NBR 12090 e NBR 14016, limitando-se à corrente de fuga para outros aparelhos em 15 mA.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	9. Segurança no uso e na operação	9.1. Risco de choques elétricos e queimaduras em sistemas de equipamentos de aquecimento e em eletrodomésticos ou eletroeletrônicos	9.1.3: Dispositivo de segurança em aquecedores elétricos de acumulação Os aparelhos elétricos de acumulação utilizados para aquecimento da água devem ser providos de dispositivo de alívio para o caso de sobrepressão e também de dispositivo de segurança que corte a alimentação de energia em caso de superaquecimento.	Inspeção	Construtor	Relatório de inspeção	
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	9. Segurança no uso e na operação	9.2. Risco de explosão, queimaduras ou intoxicação por gás	9.2.1: Dispositivos de segurança em aquecedores de acumulação a gás Os aparelhos de acumulação a gás, utilizados para o aquecimento de água, devem prover de dispositivo de alívio para o caso de sobrepressão e também de dispositivo de segurança que corte a alimentação do gás em caso de superaquecimento. Idem 9.1.3.	Inspeção	Construtor	Relatório de inspeção	50
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	9. Segurança no uso e na operação	9.2. Risco de explosão, queimaduras ou intoxicação por gás	9.2.2: Instalação de equipamentos a gás combustível O funcionamento do equipamento a gás combustível instalado em ambientes residenciais deve ser feito de maneira que a concentração máxima de CO ² não ultrapasse o valor de 0,5%.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Detalhamento da chaminé	50
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS	9. Segurança no uso e na operação	9.3. Permitir utilização segura aos usuários	9.3.1: Prevenção de ferimentos As peças de utilização e demais componentes dos sistemas hidrossanitários que são manipulados pelos usuários sigam o critério de não poderem possuir cantos vivos ou superfícies ásperas.	Inspeção	Construtor	Relatório de inspeção	50

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	9. Segurança no uso e na operação	9.3. Permitir utilização segura aos usuários		Análise do projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	50
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	9. Segurança no uso e na operação	9.3. Permitir utilização segura aos usuários	9.3.2 Resistência mecânica de peças e aparelhos sanitários As peças e aparelhos sanitários possuam resistência mecânica aos esforços a que serão submetidas na sua utilização, seguindo diversas normas técnicas citadas no critério.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	50
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	9. Segurança no uso e na operação	9.4. Temperatura de utilização da água	9.4.1: Temperatura de aquecimento As possibilidades de mistura de água fria, regulagem de vazão e outras técnicas existentes no sistema hidrossanitário, no limite de sua aplicação, permitem que a regulagem da temperatura da água na saída do ponto de utilização atinja apenas valores abaixo de 50 °C. O aparelho deve conter termostato.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	50
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	10. Estanqueidade	10.1. Estanqueidade das instalações dos sistemas hidrossanitários de água fria e água quente	10.1.1: Estanqueidade à água das instalações de água As tubulações do sistema predial de água não podem apresentar vazamento quando submetidas, durante 1 h, à pressão hidrostática de 1,5 vezes o valor da pressão prevista em projeto, na mesma seção, e de, em nenhum caso, serem ensaiadas a pressões inferiores a 100 kPa.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	10. Estanqueidade	10.1. Estanqueidade das instalações dos sistemas hidrossanitários de água fria e água quente	10.1.2: Estanqueidade à água de peças de utilização As peças de utilização não podem apresentar vazamento quando submetidas à pressão hidrostática máxima prevista nas NBR 5626 e NBR 7198.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	20

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	10. Estanqueidade	10.2. Estanqueidade das instalações dos sistemas de esgoto e de águas pluviais	10.2.1: Estanqueidade das instalações de esgoto e de águas pluviais As tubulações dos sistemas de esgoto sanitário e de águas pluviais não podem apresentar vazamento quando submetidas à pressão estática de 60 kPa, durante 15 minutos, se o ensaio for feito com água, ou de 35 kPa, durante o mesmo período de tempo, com o ensaio feito com ar.	Ensaio	Construtor	Laudo de ensaio	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	10. Estanqueidade	10.2. Estanqueidade das instalações dos sistemas de esgoto e de águas pluviais	10.2.2: Estanqueidade à água das calhas As calhas, com todos os seus componentes do sistema predial de águas pluviais, devem ser estanques, quando submetidas a obstrução das saídas e enchendo-as com água até no nível de transbordamento e verificando vazamentos.	Ensaio	Construtor	Laudo ensaio	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	14. Durabilidade e Manutibilidade	14.1. Vida útil de projeto das instalações hidrossanitárias	14.1.1: Vida útil de projeto O projeto hidrossanitário deve apresentar atendimento à vida útil de projeto, de acordo com o Anexo C da NBR 15575-1, sendo a VUP mínima de 20 anos.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	14. Durabilidade e Manutibilidade	14.1. Vida útil de projeto das instalações hidrossanitárias	14.1.2: Projeto e execução das instalações hidrossanitárias A qualidade do projeto e da execução dos sistemas hidrossanitários devem atender às Normas Brasileiras vigentes. Seguir Anexo A da NBR 15575-6 (Lista de verificação para os projetos).	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	14. Durabilidade e Manutibilidade	14.1. Vida útil de projeto das instalações hidrossanitárias	14.1.3: Durabilidade dos sistemas, elementos, componentes e instalações Os elementos, componentes e instalações dos sistemas hidrossanitários devem possuir durabilidade compatível com vida útil de projeto. Dentro do projeto devem constar as especificações dos materiais utilizados	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	20

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	14. Durabilidade e Manutenibilidade	14.2. Manutenibilidade das instalações hidráulicas, de esgoto e de águas pluviais	14.2.1: Inspeções em tubulações de esgoto e águas pluviais Nas tubulações de esgoto e de águas pluviais devem ser previstos dispositivos de inspeção nas condições prescritas, respectivamente, das NBR 8160 e NBR 10844.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	14. Durabilidade e Manutenibilidade	14.2. Manutenibilidade das instalações hidráulicas, de esgoto e de águas pluviais	14.2.2: Manual de operação, uso e manutenção das instalações hidrossanitárias O fornecedor do sistema hidrossanitário, de seus elementos ou componentes deve especificar todas as suas condições de uso, operação e manutenção, incluindo o "Como Construído".	Análise de projeto	Construtor ou incorporador	Manual de operação, uso e manutenção	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	15. Saúde, higiene e qualidade do ar	15.1. Contaminação da água a partir dos componentes das instalações	15.1.1: Independência do sistema de água O sistema de água potável deve ser separado fisicamente de qualquer outra instalação que conduza água não potável de qualidade insatisfatória, desconhecida ou questionável.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	15. Saúde, higiene e qualidade do ar	15.2. Contaminação biológica das tubulações	15.2.1: Risco de contaminação biológica das tubulações A superfície interna de todos os componentes que ficam em contato com a água potável deve ser lisa e fabricada de material lavável para evitar a formação de aderência de biofilme. Se for de PVC não precisa ensaio.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	15. Saúde, higiene e qualidade do ar	15.2. Contaminação biológica das tubulações	15.2.2: Risco de estagnação da água Os componentes da instalação hidráulica (tanques, pias de cozinha e válvulas de escoamento) não podem permitir o empoçamento de água nem sua estagnação causada pela insuficiência de renovação.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	20

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	15. Saúde, higiene e qualidade do ar	15.3. Contaminação da água potável do sistema predial	15.3.1: Tubulações e componentes de água potável enterrados Os componentes do sistema de instalação enterrados devem ser protegidos contra entrada de animais ou corpos estranhos, bem como de líquidos que possam contaminar a água potável, estando em conformidade com as NBR 5626 e NBR 8160.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	15. Saúde, higiene e qualidade do ar	15.4. Contaminação por refluxo de água	15.4.1: Separação atmosférica A separação atmosférica por física ou mediante equipamentos deve atender as premissas da NBR 5626.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	15. Saúde, higiene e qualidade do ar	15.5. Ausência de odores provenientes da instalação de esgoto	15.5.1: Estanqueidade aos gases O sistema de esgoto sanitário deve ser projetado a não ocorrer retrossifonagem ou quebra do fecho hídrico. Tubulação de ventilação.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	15. Saúde, higiene e qualidade do ar	15.6. Contaminação do ar ambiente pelos equipamentos	15.6.1: Teor de poluentes Os ambientes não podem apresentar teor de CO2 superior a 0,5% e de CO superior a 30 ppm (equipamentos a gás).	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	15. Saúde, higiene e qualidade do ar	15.6. Contaminação do ar ambiente pelos equipamentos		Inspeção	Construtor	Relatório de inspeção	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	16. Funcionalidade e acessibilidade	16.1. Funcionamento das instalações de água	16.1.1: Dimensionamento da instalação de água fria e quente O sistema predial de água fria e quente deve fornecer água na pressão, vazão e volume compatíveis com o uso, associado a cada ponto de utilização, considerando a possibilidade de uso simultâneo.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	20

Parte	Exigência	Critério	Verificação	Avaliação	Responsável	Comprovação	Retenção (anos)
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	16. Funcionalidade e acessibilidade	16.1. Funcionamento das instalações de água	16.1.2: Funcionamento de dispositivos de descarga As caixas e válvulas de descarga devem atender ao disposto das NBR 15491 e NBR 15857, no que se refere à vazão e volume de descarga.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	16. Funcionalidade e acessibilidade	16.2. Funcionamento das instalações de esgoto	16.2.1: Dimensionamento da instalação de esgoto O sistema predial de esgoto deve coletar e afastar nas vazões com que normalmente são descarregados os aparelhos sem que haja transbordamento, acúmulo na instalação, contaminação do solo ou retorno a aparelhos não utilizados.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	16. Funcionalidade e acessibilidade	16.3. Funcionamento das instalações de águas pluviais	16.3.1: Dimensionamento de calhas e condutores As calhas e condutores devem suportar vazão de projeto, calculada a partir da intensidade de chuva adotada para a localidade e para certo período de retorno.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	17. Conforto tátil e antropodinâmico	17.1. Conforto na operação dos sistemas prediais	17.2 Adaptação ergonômica dos equipamentos As peças de utilização, inclusive registros de manobra, devem possuir volantes ou dispositivos com formato e dimensões que proporcionem torque ou força adequada de acionamento.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	18. Adequação ambiental	18.1. Uso racional da água	18.1.1: Consumo de água em bacias sanitárias As bacias sanitárias devem ter volume de descarga de acordo com as especificações da NBR 15097-1.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	18. Adequação ambiental	18.1. Uso racional da água	18.1.2: Fluxo de água em peças de utilização As peças de utilização (metais sanitários) devem possuir vazão que permitam tornar mais eficiente possível o uso da água nelas utilizada.	Ensaio	Construtor	Laudo do fornecedor	20
PARTE 6: SISTEMAS HIDROSSANITÁ RIOS	18. Adequação ambiental	18.2. Contaminação do solo e do lençol freático	18.2.1: Tratamento e disposição de efluentes Os sistemas prediais de esgoto sanitário devem estar ligados à rede pública de esgoto ou a um sistema localizado de tratamento e disposição de efluentes, atendendo as NBR 8160, NBR 7229 e NBR 13969.	Análise de projeto	Projetista de instalações	Declaração em projeto	20